📘 CSE414 — Lecture 5: Qualitative & Quantitative Techniques; Ethical Data Handling

---

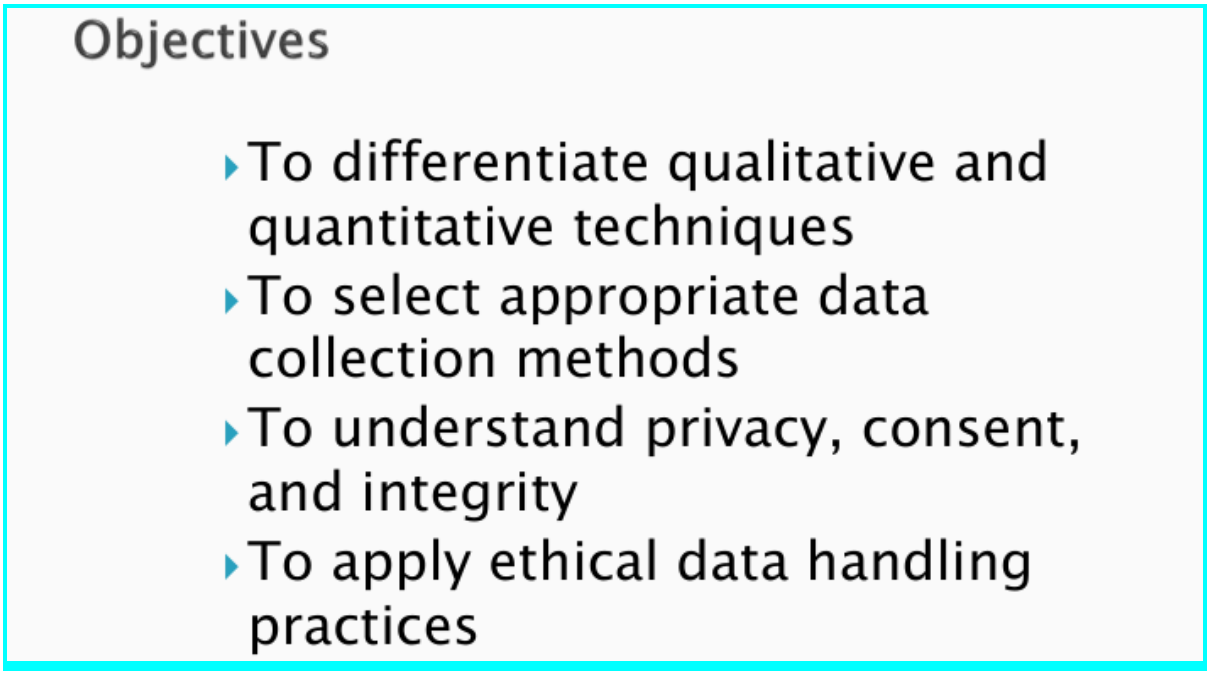
🔹 Slide 1: Title Slide

Topic: **Qualitative & Quantitative Techniques; Ethical Data Handling — Privacy, Consent, and Integrity; Research Methodology & Innovation**

এই lecture টার মূল উদ্দেশ্য হলো দুইটা বড় জিনিস শেখানো:

1. Research এ data কীভাবে collect করা হয় — দুই ধরনের approach (Qualitative আর Quantitative) দিয়ে।
2. Data নিয়ে কাজ করার সময় **ethics (**নৈতিকতা**)** — অর্থাৎ privacy রক্ষা করা, মানুষের সম্মতি (consent) নেওয়া, এবং data এর সততা (integrity) বজায় রাখা।

এই দুইটা topic exam এ scenario-based question হিসেবে খুব বেশি আসে (তোমার দেওয়া প্রশ্নপত্রেও দেখা যাচ্ছে - Q3(a) হচ্ছে ঠিক এই ethics অংশ থেকে)।

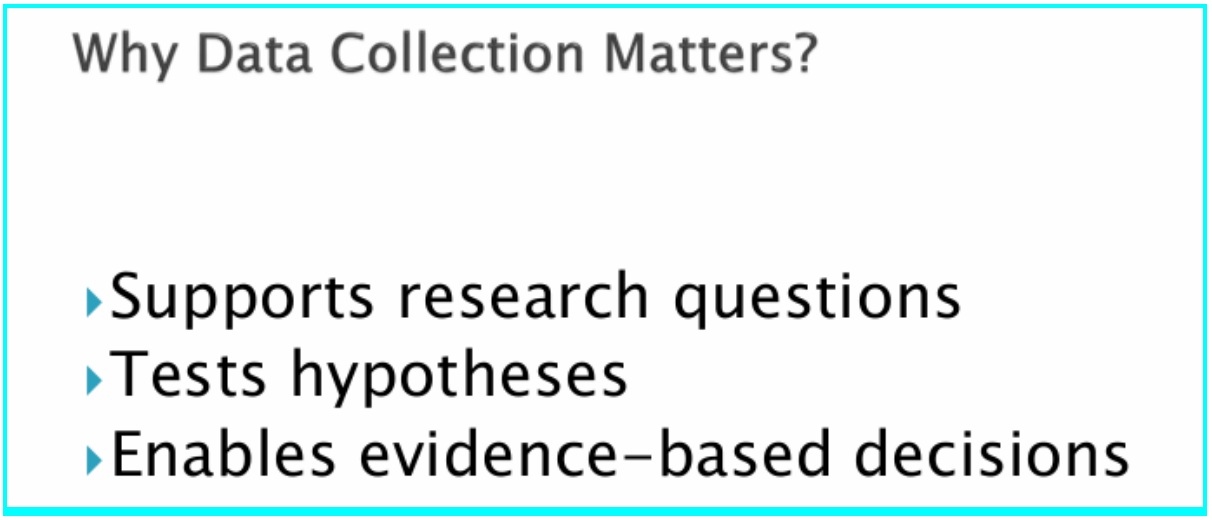


🔹 Slide 2: Objectives

চারটা মূল লক্ষ্য (Learning Objectives):

- **To differentiate qualitative and quantitative techniques** — অর্থাৎ Qualitative আর Quantitative research এর মধ্যে পার্থক্য বুঝতে পারা।
- **To select appropriate data collection methods** — কোন প্রজেক্টের জন্য কোন data collection method (interview, survey ইত্যাদি) উপযুক্ত সেটা বেছে নিতে পারা।
- **To understand privacy, consent, and integrity** — গবেষণায় গোপনীয়তা, সম্মতি ও সততার ধারণা বোঝা।
- **To apply ethical data handling practices** — বাস্তবে data নিয়ে কাজ করার সময় ethical rules apply করতে পারা।

📌 **Tip:** exam এ objective অংশ থেকে সরাসরি প্রশ্ন কম আসে, কিন্তু এইটা তোমাকে বলে দেয় পুরো lecture এর "skeleton" কী।



◆ Slide 3: Why Data Collection Matters (কেন Data Collection গুরুত্বপূর্ণ)

তিনটা কারণ:

1. **Supports research questions** — তুমি যে প্রশ্ন নিয়ে গবেষণা করছো, সেটার উত্তর খুঁজতে data দরকার। যেমন: "White blood cell detection এ কোন model সবচেয়ে ভালো কাজ করে?" — এই প্রশ্নের উত্তর দিতে হলে তোমার experiment থেকে accuracy, precision এর data লাগবে।
2. **Tests hypotheses (**হাইপোথিসিস পরীক্ষা**)** — তুমি একটা ধারণা (hypothesis) করলে, যেমন "CNN model, traditional ML model এর চেয়ে ভালো accuracy দিবে" — এটা প্রমাণ করতে data লাগবে।
3. **Enables evidence-based decisions (**প্রমাণ-ভিত্তিক সিদ্ধান্ত**)** — শুধু অনুমান না করে, প্রকৃত data দেখে সিদ্ধান্ত নেওয়া। যেমন ডাক্তার রোগীর blood test report (data) দেখে treatment ঠিক করেন, শুধু অনুমান করে না।

সহজ **definition:** Data collection হলো research question এর উত্তর পাওয়ার জন্য systematic ভাবে information জোগাড় করার প্রক্রিয়া।

Research Techniques Overview

- **Qualitative**: non-numerical, exploratory
- **Quantitative**: numerical, statistical
- **Mixed methods** combine both approaches

Slide 4: Research Techniques Overview

এখানে তিনটা category দেওয়া আছে — এইটাই পুরো lecture এর মূল ভিত্তি (foundation)।

Type	সংজ্ঞা	Example
Qualitative	Non-numerical, exploratory (সংখ্যা ছাড়া, অনুসন্ধানমূলক)	একজন patient এর experience সম্পর্কে interview নেওয়া
Quantitative	Numerical, statistical (সংখ্যা-ভিত্তিক, পরিসংখ্যানগত)	500 জন patient এর blood pressure এর reading নেওয়া
Mixed methods	দুইটা একসাথে combine করা	Survey (numbers) + follow-up interview (opinions)

সহজ মনে রাখার **Trick:**

- Qual**it**ative = **Text/Talk** based (কথা, মতামত)
- Quant**it**ative = **Quantity/Number** based (সংখ্যা)

Slide 5: What is Qualitative Research? (Diagram সহ)

Definition: Qualitative research focuses on experiences, opinions, and behaviors (মানুষের অভিজ্ঞতা, মতামত এবং আচরণ নিয়ে কাজ করে)। এটি numbers এর বদলে **meaning, context,** এবং **understanding** খুঁজে বের করে।

Slide এ যে diagram (flower/petal shape) দেওয়া আছে, সেখানে **Qualitative Research Design** এর ৬টা বৈশিষ্ট্য দেখানো হয়েছে — কেন্দ্রে "Qualitative Research Design" লেখা, আর চারপাশে ৬টা petal:

1. **Exploratory nature (**অনুসন্ধানমূলক প্রকৃতি**)** — নতুন কোনো topic সম্পর্কে গভীরভাবে জানার চেষ্টা করা, যেখানে আগে থেকে বেশি জানা নেই।
2. **Contextual understanding (**প্রাসঙ্গিক বোঝাপড়া**)** — ঘটনাটা কোন পরিবেশে, কোন পরিস্থিতিতে ঘটছে সেটা বোঝা। Example: একজন কর্মীর কাজের চাপ বুঝতে হলে তার office environment ও বুঝতে হবে।
3. **Subjectivity and reflexivity (**ব্যক্তিগত দৃষ্টিভঙ্গি ও আত্মসমালোচনা**)** — গবেষক নিজের bias স্বীকার করে এবং participant এর নিজস্ব perspective গুরুত্ব দেয়।
4. **Small and purposive sampling (**ছোট এবং উদ্দেশ্যমূলক নমুনা**)** — অনেক মানুষ না নিয়ে, নির্দিষ্ট উদ্দেশ্যে অল্প কিছু মানুষ বাছাই করা হয়। Example: শুধু ক্যান্সার রোগীদের ১০ জনকে গভীরভাবে interview করা।
5. **In-depth data collection (**গভীর তথ্য সংগ্রহ**)** — প্রশ্নের উত্তর "হ্যাঁ/না" না হয়ে বিস্তারিত answer নেওয়া হয়।
6. **Iterative data analysis (**পুনরাবৃত্তিমূলক বিশ্লেষণ**)** — Data analysis একবারে শেষ হয় না, বারবার ফিরে গিয়ে নতুন insight বের করা হয়।

Real-life Example: ধরো তুমি জানতে চাও "students কেন online class এ মনোযোগ দিতে পারে না?" — এটার জন্য তুমি ১০-১৫ জন student এর সাথে বসে গভীর interview নিবে, তাদের কথা, অনুভূতি শুনবে — এটাই Qualitative approach।

Qualitative Data Collection Methods

- Interviews
- Focus Groups
- Observations
- Case Studies
- Document Analysis

🔹 Slide 6: Qualitative Data Collection Methods

পাঁচটা প্রধান method — প্রতিটার definition ও example সহ:

1. **Interviews (সাক্ষাৎকার)** — একজন বা কয়েকজনের সাথে সরাসরি কথা বলে detailed তথ্য নেওয়া। *Example:* একজন doctor এর সাথে বসে জিজ্ঞেস করা "আপনি কীভাবে rare disease diagnose করেন?"

2. **Focus Groups (দলগত আলোচনা)** — ৫-১০ জন মানুষকে একসাথে বসিয়ে একটা topic নিয়ে আলোচনা করানো, এবং তাদের মতামত observe করা। *Example:* নতুন একটা mobile app সম্পর্কে ৮ জন user কে একসাথে বসিয়ে তাদের মতামত শোনা।

3. **Observations (পর্যবেক্ষণ)** — সরাসরি মানুষ বা ঘটনাকে দেখে/লক্ষ্য করে তথ্য সংগ্রহ করা, কোনো প্রশ্ন না করে। *Example:* একটা classroom এ বসে দেখা students কীভাবে group work করছে।

4. **Case Studies (কেস স্টাডি)** — একটা নির্দিষ্ট ব্যক্তি, প্রতিষ্ঠান বা ঘটনার গভীর ও বিস্তারিত বিশ্লেষণ। *Example:* একটা নির্দিষ্ট hospital এর COVID response নিয়ে বিস্তারিত case study করা।

5. **Document Analysis (দলিল বিশ্লেষণ)** — আগে থেকে বিদ্যমান document (report, diary, record) পড়ে বিশ্লেষণ করা। *Example:* পুরনো medical records পড়ে patient এর treatment history বোঝা।

📌 **Exam Tip:** এই ৫টা method মুখস্থ রাখা জরুরি, কারণ scenario-based question এ প্রায়ই জিজ্ঞেস করে "কোন method ব্যবহার করা উচিত?"

Advantages and Limitations of Qualitative Research

- Advantages: rich insights, flexibility
- Limitations: time-consuming, difficult to generalize

🔹 Slide 7: Advantages and Limitations of Qualitative Research

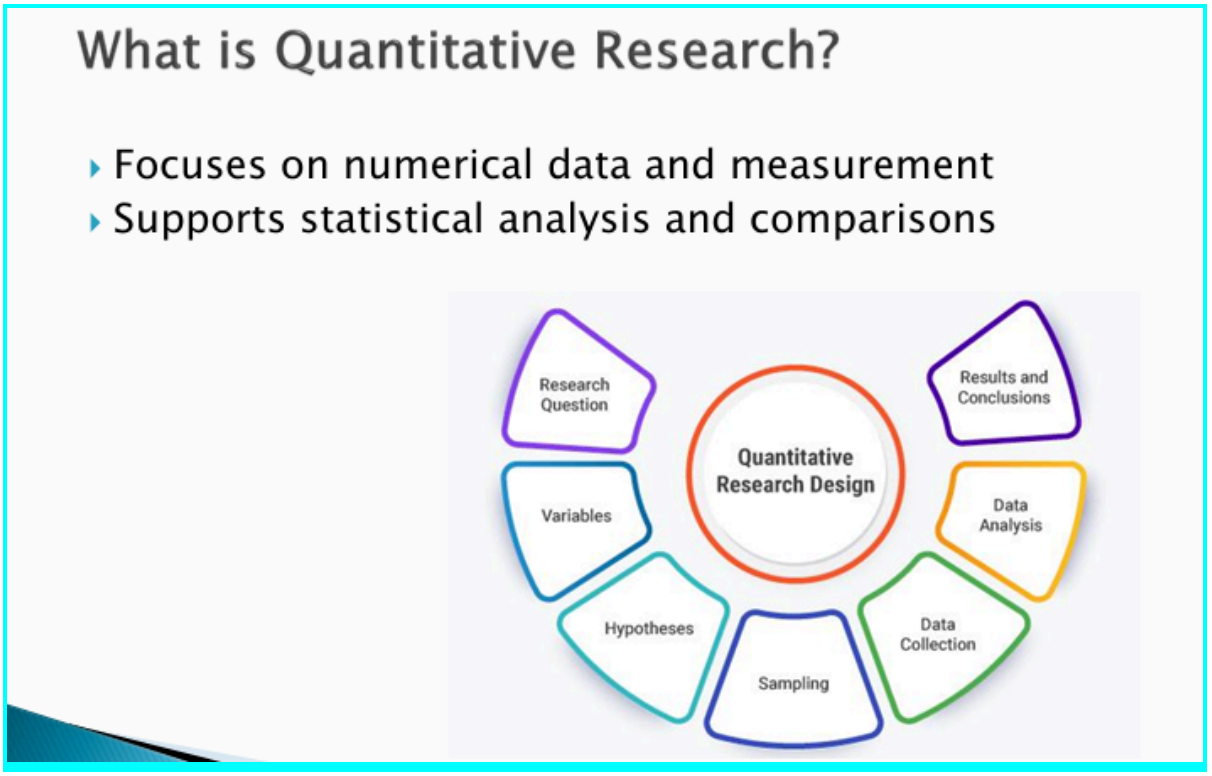
Advantages (সুবিধা):

- **Rich insights (গভীর অন্তর্দৃষ্টি)** — মানুষের আবেগ, চিন্তা, কারণ (the "why") গভীরভাবে বোঝা যায়।
- **Flexibility (নমনীয়তা)** — গবেষণা চলার মাঝেই প্রশ্ন পরিবর্তন করা যায়, নতুন দিকে অনুসন্ধান করা যায়।

Limitations (সীমাবদ্ধতা):

- **Time-consuming (সময়সাপেক্ষ)** — প্রতিটা interview, প্রতিটা observation অনেক সময় নেয়।
- **Difficult to generalize (সাধারণীকরণ করা কঠিন)** — যেহেতু sample size ছোট, তাই এই ফলাফল সব মানুষের জন্য সত্য কিনা নিশ্চিত করা কঠিন।

Example বোঝার জন্য**:** যদি তুমি মাত্র ৫ জন doctor এর interview নিয়ে সিদ্ধান্ত নাও "সব ডাক্তার এই পদ্ধতি ব্যবহার করে" — সেটা ভুল হতে পারে, কারণ sample খুব ছোট।



◆ Slide 8: What is Quantitative Research? (Diagram সহ)

Definition: Quantitative research focuses on numerical data and measurement (সংখ্যাগত তথ্য এবং পরিমাপের উপর ভিত্তি করে)। এটি statistical analysis এবং comparison সমর্থন করে।

Diagram এ ৬টা petal দেখানো হয়েছে **Quantitative Research Design** কেন্দ্র করে:

1. **Research Question** — একটা স্পষ্ট, measurable প্রশ্ন থেকে শুরু হয়। Example: "নতুন medicine কি blood pressure কমায়?"
2. **Variables (**চলক**)** — কোন জিনিসগুলো measure করা হবে তা নির্ধারণ করা। Example: age, blood pressure level।
3. **Hypotheses (**প্রকল্প/অনুমান**)** — একটা testable statement তৈরি করা। Example: "Medicine X গ্রহণকারীদের blood pressure ১০% কমবে।"
4. **Sampling (**নমুনা নির্বাচন**)** — বড় জনগোষ্ঠী থেকে representative sample বাছাই করা।
5. **Data Collection** — Numerical data সংগ্রহ করা (survey, sensor ইত্যাদি দিয়ে)।
6. **Data Analysis** — Statistical tool দিয়ে data বিশ্লেষণ করা (mean, standard deviation, correlation)।
7. **Results and Conclusions** — Analysis থেকে সিদ্ধান্তে পৌঁছানো।

মূল পার্থক্য **Qualitative** থেকে**:** এখানে সব কিছুই সংখ্যায় প্রকাশ করা হয়, এবং একই experiment বারবার করলে একই রকম ফলাফল আসা উচিত (replicability)।

Quantitative Data Collection Methods

- Surveys
- Questionnaires
- Experiments
- Sensors
- Databases

Slide 9: Quantitative Data Collection Methods

পাঁচটা প্রধান method:

1. **Surveys (জরিপ)** — বহু মানুষের কাছ থেকে standardized প্রশ্ন দিয়ে তথ্য নেওয়া, সাধারণত numerical scale (1-5 rating) এ। *Example:* "১-৫ স্কেলে আপনি এই সেবায় কতটা সন্তুষ্ট?"

2. **Questionnaires (প্রশ্নপত্র)** — Structured প্রশ্নের list, যা মানুষ নিজে পূরণ করে। (Survey এর সাথে similar কিন্তু questionnaire হলো instrument, survey হলো পুরো প্রক্রিয়া)।

3. **Experiments (পরীক্ষা)** — একটা controlled environment এ variable পরিবর্তন করে ফলাফল measure করা। *Example:* দুইটা group কে ভিন্ন medicine দিয়ে ফলাফল compare করা (Clinical Trial)।

4. **Sensors (সেন্সর)** — Machine/device দিয়ে automatic data সংগ্রহ করা। *Example:* Smart watch দিয়ে heart rate track করা।

5. **Databases (ডেটাবেস)** — আগে থেকে সংগ্রহ করা বিশাল পরিমাণ data ব্যবহার করা (secondary data)। *Example:* Hospital এর 10 বছরের patient records বিশ্লেষণ করা।

Advantages and Limitations of Quantitative Research

- Advantages: objective, scalable
- Limitations: limited depth, depends on data quality

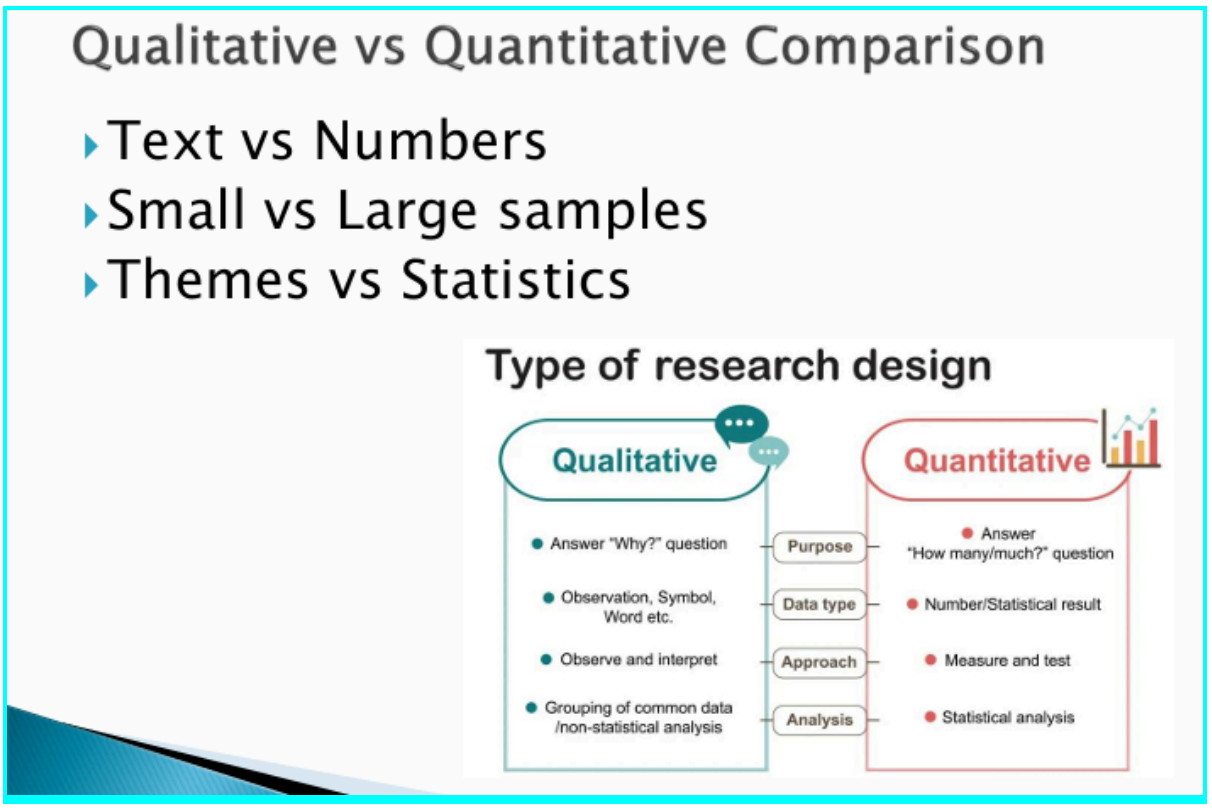
🔹 Slide 10: Advantages and Limitations of Quantitative Research

Advantages:

- **Objective (**নিরপেক্ষ**)** — গবেষকের ব্যক্তিগত মতামতের প্রভাব কম থাকে, কারণ সবকিছু সংখ্যায় মাপা হয়।
- **Scalable (**বৃহৎ পরিসরে প্রয়োগযোগ্য**)** — হাজার হাজার মানুষের data একসাথে বিশ্লেষণ করা সম্ভব।

Limitations:

- **Limited depth (**সীমিত গভীরতা**)** — "কেন" এই ফলাফল এলো তার গভীর কারণ বোঝা যায় না, শুধু "কী" ঘটেছে সেটা জানা যায়।
- **Depends on data quality (**ডেটার গুণমানের উপর নির্ভরশীল**)** — যদি input data ভুল হয়, তাহলে ফলাফলও ভুল হবে (Garbage In, Garbage Out — GIGO principle)।



🔹 Slide 11: Qualitative vs Quantitative Comparison (Diagram — খুব গুরুত্বপূর্ণ)

এই slide এ একটা comparison table/diagram আছে যেটা দুই পাশে ভাগ করা — বাম পাশে **Qualitative**, ডান পাশে **Quantitative**, এবং মাঝখানে ৪টা criteria দিয়ে তুলনা করা হয়েছে:

Criteria (মানদণ্ড)	Qualitative	Quantitative
Purpose (উদ্দেশ্য)	Answer "Why?" question (কেন হলো তা জানা)	Answer "How many/much?" question (কতটা/কত পরিমাণ তা জানা)
Data type (তথ্যের ধরন)	Observation, Symbol, Word (পর্যবেক্ষণ, প্রতীক, শব্দ)	Number/Statistical result (সংখ্যা/পরিসংখ্যানগত ফলাফল)
Approach (পদ্ধতি)	Observe and interpret (পর্যবেক্ষণ করা ও ব্যাখ্যা করা)	Measure and test (পরিমাপ করা ও পরীক্ষা করা)
Analysis (বিশ্লেষণ)	Grouping of common data / non-statistical analysis (সাধারণ তথ্যের গ্রুপিং)	Statistical analysis (পরিসংখ্যানগত বিশ্লেষণ)

সহজ **Text** টা**:** Text vs Numbers, Small vs Large samples, Themes vs Statistics

মনে রাখার সহজ উপায়**:**

- Qualitative → "**Why does it happen?**" (কেন হয়)
- Quantitative → "**How much/many happens?**" (কতটুকু হয়)

এই table টা exam এ direct আসতে পারে "differentiate qualitative and quantitative research" আকারে।

Mixed Methods Research

- Combines qualitative and quantitative approaches
- Provides comprehensive findings

Slide 12: Mixed Methods Research

Definition: Mixed methods research combines qualitative and quantitative approaches (দুইটা পদ্ধতি একসাথে ব্যবহার করে)। এটি **comprehensive findings (**সামগ্রিক ফলাফল**)** দেয়।

Example: ধরো তুমি একটা app এর user satisfaction নিয়ে গবেষণা করছো:

- প্রথমে **Quantitative** part এ ১০০০ জন user কে survey পাঠাবে (1-5 rating দিয়ে)।
- এরপর **Qualitative** part এ ১০ জন unsatisfied user এর সাথে interview নিবে, কেন তারা অসন্তুষ্ট সেটা জানতে।

এভাবে তুমি "কতজন সন্তুষ্ট" (number) আর "কেন অসন্তুষ্ট" (reason) — দুইটাই জানতে পারবে।

🔹 Slide 13: Introduction to Research Ethics (Diagram — খুব Important, exam এ আসার সম্ভাবনা বেশি)

তিনটা মূল উদ্দেশ্য:

- **Protect participants** (অংশগ্রহণকারীদের সুরক্ষা) — গবেষণায় অংশ নেওয়া মানুষদের ক্ষতি থেকে রক্ষা করা।
- **Ensure trustworthy results** (নির্ভরযোগ্য ফলাফল নিশ্চিত করা) — Data manipulate/fake না করে সঠিক ফলাফল উপস্থাপন করা।
- **Maintain public confidence** (জনগণের আস্থা বজায় রাখা) — মানুষ যেন গবেষণাকে বিশ্বাস করতে পারে।

Diagram এ **"8 Key Research Ethics Committee Guidelines"** দেওয়া আছে — এই ৮টা point অনেক গুরুত্বপূর্ণ, কারণ IRB (Institutional Review Board) / Ethics Committee এইগুলো check করে:

1. **Participant Protection** (অংশগ্রহণকারীর সুরক্ষা) — শারীরিক/মানসিক ক্ষতি থেকে বাঁচানো।
2. **Risk-Benefit Balance** (ঝুঁকি-লাভ ভারসাম্য) — গবেষণা থেকে যে লাভ পাওয়া যাবে, তার তুলনায় ঝুঁকি কম হতে হবে।
3. **Informed Consent** (অবহিত সম্মতি) — অংশগ্রহণকারীকে সব তথ্য জানিয়ে তার সম্মতি নেওয়া।
4. **Vulnerable Populations** (দুর্বল জনগোষ্ঠী) — শিশু, মানসিক রোগী, বন্দী — এদের জন্য অতিরিক্ত সুরক্ষা দরকার।

5. **Scientific Validity** (বৈজ্ঞানিক বৈধতা) — গবেষণাটা সঠিক পদ্ধতিতে design করা হয়েছে কিনা।
6. **Researcher Qualifications** (গবেষকের যোগ্যতা) — গবেষক এই কাজ করার জন্য যোগ্য কিনা।
7. **Data Protection** (ডেটা সুরক্ষা) — সংগৃহীত তথ্য নিরাপদে রাখা।
8. **Participant Information** (অংশগ্রহণকারীর তথ্য) — তাদের ব্যক্তিগত তথ্য গোপন রাখা।

📌 এই ৮টা point টা তোমার Q2(a) type প্রশ্নের জন্য খুব কাজে দিবে (medical records/clinic এর ethics scenario)।

Ethical Data Handling

- Privacy
- Consent
- Integrity

🔹 Slide 14: Ethical Data Handling

তিনটা core pillar (স্তম্ভ) — এই পুরো lecture এর সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ (মনে রাখো: **PCI** — Privacy, Consent, Integrity):

1. **Privacy** (গোপনীয়তা)
2. **Consent** (সম্মতি)
3. **Integrity** (সততা)

এই তিনটা concept প্রতিটা এখন আলাদা slide এ বিস্তারিত ব্যাখ্যা করা হবে।

Privacy in Research

- Protect personal information
- Use anonymization, encryption, and access control

🔹 Slide 15: Privacy in Research

Definition: Privacy মানে হলো participant এর personal information (ব্যক্তিগত তথ্য) কে অন্যের কাছ থেকে সুরক্ষিত রাখা।

দুইটা মূল point:

1. **Protect personal information (**ব্যক্তিগত তথ্য সুরক্ষা করা**)**

2. **Use anonymization, encryption, and access control** — এই ৩টা technique detail এ বোঝা দরকার:

    - **Anonymization (**নাম-পরিচয় গোপন করা**)** — Data থেকে নাম, ঠিকানা, ফোন নাম্বার মুছে ফেলা বা code দিয়ে replace করা, যাতে কেউ চিনতে না পারে। *Example: "Ran Ran"* এর বদলে *"Patient_001"* লেখা।
    - **Encryption (**তথ্য এনক্রিপশন/সাংকেতিকীকরণ**)** — Data কে এমনভাবে code করা যাতে সঠিক key/password ছাড়া কেউ পড়তে না পারে।
    - **Access control (**প্রবেশাধিকার নিয়ন্ত্রণ**)** — শুধুমাত্র authorized ব্যক্তিরাই data দেখতে/ব্যবহার করতে পারবে, এমন নিয়ম তৈরি করা।

Real Scenario Example (তোমার প্রশ্নপত্রের মতো**):** একটা clinic থেকে data নেওয়া হচ্ছে, যেখানে patient এর নাম ও contact number ও আছে। এখানে privacy রক্ষা করতে হলে — নাম/phone number remove করে শুধু medical data রাখতে হবে (anonymization), এবং data storage এ password protection/encryption ব্যবহার করতে হবে।

Informed Consent

- Voluntary participation
- Participants understand risks and benefits
- Documented agreement

🔹 Slide 16: Informed Consent

Definition: Informed Consent মানে হলো — একজন participant পূর্ণ তথ্য জেনে, নিজের ইচ্ছায় গবেষণায় অংশ নিতে রাজি হওয়া।

তিনটা মূল উপাদান:

1. **Voluntary participation (**স্বেচ্ছায় অংশগ্রহণ**)** — কাউকে জোর করে বা চাপ দিয়ে অংশগ্রহণ করানো যাবে না।

2. **Participants understand risks and benefits (**ঝুঁকি ও সুবিধা বোঝা**)** — গবেষণায় অংশ নিলে কী ঝুঁকি হতে পারে, কী লাভ হবে — এসব স্পষ্টভাবে জানানো।
3. **Documented agreement (**লিখিত সম্মতি**)** — মৌখিক সম্মতি যথেষ্ট না, লিখিত form এ স্বাক্ষর নিতে হবে (Consent Form)।

Example of Consent Process

- Explain purpose
- Ensure confidentiality
- Obtain consent
- Allow withdrawal

◆ Slide 17: Example of Consent Process (Consent নেওয়ার ধাপ)

চারটা ধাপ — এইটা মুখস্থ রাখা খুব দরকার, কারণ scenario question এ "how should the process be" জিজ্ঞেস করলে এই ৪টা ধাপ answer এ লিখতে হবে:

1. **Explain purpose (**উদ্দেশ্য ব্যাখ্যা করা**)** — গবেষণাটা কেন করা হচ্ছে, participant এর data দিয়ে কী করা হবে তা স্পষ্ট করে বলা।
2. **Ensure confidentiality (**গোপনীয়তা নিশ্চিত করা**)** — তাদের তথ্য কীভাবে সুরক্ষিত রাখা হবে তা জানানো।
3. **Obtain consent (**সম্মতি নেওয়া**)** — লিখিত/স্বাক্ষরিত consent form নেওয়া।
4. **Allow withdrawal (**প্রত্যাহারের সুযোগ দেওয়া**)** — participant চাইলে যেকোনো সময় গবেষণা থেকে সরে যেতে পারবে, এই অধিকার দেওয়া।

Exam এ লিখার **Structure Example:**

> "The clinic should first explain the purpose of data collection to patients, then ensure confidentiality by anonymizing their names and contact details, obtain their signed informed consent before collecting data, and allow them the right to withdraw at any time."

Data Integrity

- Maintain accuracy, consistency, and reliability
- Avoid fabrication and falsification

🔹 Slide 18: Data Integrity

Definition: Data Integrity মানে হলো data এর সঠিকতা, ধারাবাহিকতা এবং নির্ভরযোগ্যতা বজায় রাখা — অর্থাৎ data কে সত্য ও অপরিবর্তিত রাখা।

দুইটা মূল point:

1. **Maintain accuracy, consistency, and reliability (**সঠিকতা**,** ধারাবাহিকতা ও নির্ভরযোগ্যতা বজায় রাখা**)**
2. **Avoid fabrication and falsification (**মিথ্যা তৈরি ও বিকৃতি এড়ানো**)**

এই দুইটা term বোঝা দরকার:

- **Fabrication (**মনগড়া তথ্য তৈরি**)** — যে data সংগ্রহই করা হয়নি, সেটা বানিয়ে লেখা। *Example: Experiment* না করেই *"accuracy 99%"* লিখে দেওয়া।
- **Falsification (**তথ্য বিকৃতকরণ**)** — আসল data কে পরিবর্তন করে নিজের পছন্দমতো ফলাফল বানানো। *Example: Real result 70%* কিন্তু *paper* এ *95%* লেখা।

মূল পার্থক্য

- ***Fabrication (***ফ্যাব্রিকেশন***):*** কোনো ডেটা বা এক্সপেরিমেন্টই ছিল না, সম্পূর্ণ নতুন ও মিথ্যা ডেটা নিজে তৈরি করা *(Creating fake data from scratch)*।
- ***Falsification (***ফলসিফিকেশন***):*** ডেটা বা এক্সপেরিমেন্ট ছিল, কিন্তু নিজের স্বার্থে আসল ডেটা বা ফলাফল পরিবর্তন ও বিকৃত করা *(Manipulating or altering real data)*।

Ethical Violations and Consequences

- Plagiarism
- Privacy breaches
- Loss of credibility
- Legal penalties

🔹 Slide 19: Ethical Violations and Consequences

চারটা violation (লঙ্ঘন) এবং তাদের ফলাফল:

1. **Plagiarism (**চৌর্যবৃত্তি**)** — অন্যের লেখা/কাজ নিজের নামে চালিয়ে দেওয়া, উৎস উল্লেখ না করে।
2. **Privacy breaches (**গোপনীয়তা লঙ্ঘন**)** — মানুষের ব্যক্তিগত তথ্য অনুমতি ছাড়া প্রকাশ/ব্যবহার করা।
3. **Loss of credibility (**বিশ্বাসযোগ্যতা হারানো**)** — গবেষক ও প্রতিষ্ঠানের সুনাম নষ্ট হওয়া।
4. **Legal penalties (**আইনি শাস্তি**)** — জরিমানা, মামলা, এমনকি জেল পর্যন্ত হতে পারে।

সহজ চিন্তা করো**:** Ethics violation করলে শুধু academic ক্ষতি না, real-world এ আইনি ঝামেলাও হতে পারে (যেমন GDPR আইন লঙ্ঘন করলে বড় অংকের জরিমানা হয়)।

Case Study Discussion

- Sharing participant data without permission
- Identify ethical issues and solutions

Slide 20: Case Study Discussion

Scenario: **Sharing participant data without permission (**অনুমতি ছাড়া অংশগ্রহণকারীর **data** শেয়ার করা**)**।

এইটা একটা discussion-based slide, যেখানে students কে বলা হয় ethical issues খুঁজে বের করতে এবং solution দিতে।

Example Scenario (তোমার নিজের প্রশ্নপত্রের মতোই**):** ধরো একটা research team রোগীর data collect করেছে, কিন্তু সেটা তৃতীয় পক্ষের (third party) কাছে বিক্রি/শেয়ার করে দিয়েছে অনুমতি ছাড়া।

- **Ethical issue:** এখানে privacy breach এবং informed consent এর লঙ্ঘন হয়েছে, কারণ patient জানতোই না তার data অন্য কোথাও যাবে।
- **Solution:** Data anonymize করা, শুধু consent form এ উল্লেখিত উদ্দেশ্যেই data ব্যবহার করা, এবং third-party sharing এর আগে আলাদা অনুমতি নেওয়া।

Best Practices for Ethical Data Handling

- Obtain consent
- Protect privacy
- Store data securely
- Report findings honestly

🔹 Slide 21: Best Practices for Ethical Data Handling

চারটা best practice — এইটা exam এ একটা "checklist" আকারে লিখতে পারবে:

1. **Obtain consent** (সম্মতি নেওয়া)
2. **Protect privacy** (গোপনীয়তা রক্ষা করা)
3. **Store data securely** (নিরাপদে **data** সংরক্ষণ করা)
4. **Report findings honestly** (সততার সাথে ফলাফল প্রকাশ করা)

Summary

- Qualitative and quantitative techniques
- Privacy, consent, and integrity are essential
- Ethics improves trust and research quality

🔹 Slide 22: Summary

তিনটা মূল takeaway:

- Qualitative and quantitative techniques (দুই ধরনের research পদ্ধতি)
- Privacy, consent, and integrity are essential (গোপনীয়তা, সম্মতি ও সততা অপরিহার্য)
- Ethics improves trust and research quality (নৈতিকতা বিশ্বাস ও গবেষণার মান উন্নত করে)

✅ Quick Recap Table (Exam এর জন্য সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ অংশ)

Concept	**Key Points** মনে রাখো
Qualitative vs Quantitative	Why vs How much; Text vs Numbers; Small vs Large sample
Ethics তিন স্তম্ভ	**Privacy, Consent, Integrity (PCI)**
Consent process ধাপ	Explain purpose → Ensure confidentiality → Obtain consent → Allow withdrawal
Privacy techniques	Anonymization, Encryption, Access control
Integrity violations	Fabrication, Falsification
Ethics violations consequences	Plagiarism, Privacy breach, Loss of credibility, Legal penalties

---