

## আমার থিসিস অভিজ্ঞতা

কিভাবে ভালোভাবে thesis করতে হয়?

আমি হাসান ইমাম শাওন, আপনাদের বিনীত অনুরোধ করছি লেখাটা শেষ পর্যন্ত পড়তে; খুবই মনোযোগ দিয়ে, ধীরে ধীরে। যারা এখনো thesis করেননি তাদের অনেক উপকারে আসবে।

আলহামদুলিল্লাহ্। thesis supervisor মহোদয় আমাদের clearance দিলেন। আমি যতদূর জানি আমরাই প্রথম thesis clearance পেলাম এবং আমরাই একমাত্র গ্রুপ যাদের সবাই thesis-এ A Plus পেয়েছি। যদিও extraordinary কোন কিছু যে করেছি তাও নয়। তবে অনেক পরিশ্রম হয়েছে। সবচেয়ে বড় কথা জীবন চলা সম্পর্কে অনেক কিছুই শিখেছি। Research কিভাবে করতে হয় তা জেনেছি। পড়াশোনাটাকেও উপলব্ধি করেছি এইখানেই।

একবার আমার এক শিক্ষক আমাদের ক্লাশে বলেছিলেন, “আমরা অনেকেই ভাবি আমরা নিজেরা কষ্ট করে শিখেছি, তাই আমাদের ছাত্ররাও কষ্ট করেই শিখবে। শেষ! কিন্তু তারা এটা ভাবে কেন? এটা আমার নৈতিক দায়িত্ব নয় যে আমি তোমাদের জন্য পড়াশোনা সহজ করে দেই। নাহলে তোমরা জাতিকে আরো এগিয়ে নিয়ে যাইবা কিভাবে?”

আমাদের কেউই এই কথাগুলো জানায়নি। জানালে বা guideline পেলে আমাদের আরো কষ্ট কম হত এবং আমরা আমাদের CSE Department কে আরো কিছু দিতে পারতাম। আপনাদের সবার খুব ভালো লাগবে ইন্শা-আল্লাহ্।

আমরা সবাই thesis কে খুব কঠিন মনে করি। অবাক করার বিষয় হলেও, আসলে thesis কিন্তু খুবই সহজ এবং মজার। Thesis আমার কাছে একটি challenging journey ছিলো। আমাদের supervisor মহোদয় defense-র কিছুদিন আগে আমাদের বলেছিলেন, “তোমারা এতদিনে যা করেছো, তা প্রথম দুই মাসেই হওয়ার কথা ছিলো”। আসলেই তো! undergraduate লেভেলের thesis তেমন কিছু নয়। এখানে thesis সম্পর্কে ধারণা (training) দেয়া হয় মাত্র; তাতেই আমাদের প্রান বের হয়ে যায়। আমরা নিজেরাই thesis-কে কঠিন করেছি। পরবর্তীতে (শেষ মাসে এসে) এটা আমাদের জন্য অনেকটা মানবিক এবং পাশবিক অত্যাচারের মত মনে হয়। অল্প অল্প করে কাজগুলো শেষ করলে thesis খুবই সহজ। তবে এটাও ঠিক যে, thesis কে মোটেই underestimate করা উচিত নয়। Just be a little sincere! আমাদের supervisor-এর সুন্দর management এর কারনে তার অধীনে তিনটি গ্রুপই সুন্দর করে নির্দিষ্ট সময়ের আগেই thesis শেষ করেছে smoothly।

Counter example হিসেবে আমি আমার নিজের রুমমেট একজনের কথা বলতে পারি। আমরা যখন আমাদের ফাইনাল পরীক্ষা শেষে thesis-র রেজাল্ট নিয়ে ব্যস্ত, সে তখন কয়েকটি চাকরির পড়া নিয়ে ধুমছে ব্যস্ত। আমি কয়েকবার বললাম, “কি ব্যাপার? তোমাদের thesis শেষ নাকি?” সে বললো, “আরে দুরহ মিঞা, কাট, কপি, পেস্ট করে দিবো; করলে কি ডুয়েটের স্যাররা ধরতে পারবো!”। আমি এদিকে আমার সকল clearance-এর কাগজপত্রের কাজ শেষ করেছি; তিন কপি thesis বই বাধাই করে জমাও দিয়েছি; অথচ তার supervisor তাকে বই বাধাইয়ের অনুমতিই দেননি। Grade sheet-ও তাকে দেয়া হয়নি। সে একাই পিছিয়ে আছে। অথচ একই supervisor এর অধীন অন্য দুটি গ্রুপ কিন্তু clearance পেয়েছে, কিন্তু তার গ্রুপ পায়নি। আমার এই অভিজ্ঞতা লেখার সময় সে এখনো MS Excel এ তার graph ঠিক করছে। (বি. দ্র. graph বা plotting জন্য MS Excel উপযুক্ত নয়)। দোয়া করি যেন আল্লাহ্ তা'য়ালার তাকে দ্রুত মুক্তি দেন। তার চোখের পানি আর কষ্ট দেখে আমারই কষ্ট লাগছে। আমরা সবাই যেন সকল প্রকার পেরেশানি থেকে মুক্ত হয়ে শান্তিতে থাকি।

একটা বাস্তব ঘটনা দিয়ে আপনাদের সবার টনক নড়াতে চাই। আমার supervisor মহোদয় এর অনুরোধে আপনাদের জানাতে চাই। আপনাদের জানাও প্রয়োজন।

আমি তখন প্রথম বর্ষে। পরীক্ষা শেষ। হঠাৎ শুনি কে.এন.আই হলের তিন তলায় আবাসিক, CSE department-র চতুর্থ বর্ষের একজন ছাত্র রক্তাক্ত অবস্থায় হাসপাতালে। মারামারি thesis-গ্রুপমেটদের ভেতরে। এদের মধ্যে একজন কাজ করেই না (ধরি, x), আরেকজন ভাল একটি (ধরি, a)। এমনিতেও thesis-এর pressure, সামনে defense; আবার স্যারের সাথে x দেখাও করে না। সবকাজ a কেই করতে হচ্ছে। স্বাভাবিক ভাবেই তার মেজাজ গরম। ঘটনার দিন (defense-র কয়েকদিন আগে) দিবাগত রাত দেড়টায় a, x এর রুমে গিয়ে অনেক কড়া ভাষায় কথা বলে, ফলে উভয়ের মধ্যে প্রচণ্ড ঝগড়ার সৃষ্টি হয়। তারা থাকতো পাশাপাশি রুমে। সকাল বেলা a বাথরুমে দাত ব্রাশ করতে যাচ্ছে, এমন সময় x পেছন থেকে বড়, মোটা একটা কাঠ দিয়ে a এর মাথায় সজোরে আঘাত করে। a প্রচণ্ড চিৎকার করে। প্রত্যক্ষদর্শীদের ভাষ্যমতে তার মাথা ফেটে রক্তে ফ্লোর ভেসে গিয়েছিল। শুধু তাই নয়; x সেই অবস্থাতেই তিন তলা থেকে a কে নিচে ফেলে দিতে চেষ্টা করে। a আহত অবস্থাই দেয়াল আকড়ে ধরেছিল। হলের অন্যান্যরা অনেক চেষ্টার পর x কে থামায়; পরে তাকে guest room-এ বন্দি করা হয়। গুরুতর আহত অবস্থায় a কে হাসপাতালে ভর্তি করানো হয়। সে বেচে গিয়েছিল।

OK! এখানে thesis-র ব্যাপারে rule of thumbs দেয়া হল। টানা একবছর thesis-র কাজ আরামে শেষ করতে এই ব্যাপারগুলো সবাই অবশ্যই অক্ষরে অক্ষরে মানার চেষ্টা করবেন যত কষ্টই হোক না কেন।

- Thesis supervisor এর সাথে প্রতি সপ্তাহেই দেখা করবেন, নিজ গরজে। Unless supervisor বিশেষ কোন কাজে ব্যস্ত থাকেন যা supervisor আগে অবশ্যই আপনাদের জানানবেন। আবার রাতবিরাতে, unofficial সময়ে স্যারদের বিরক্ত করবেন না। প্রতি সপ্তাহে একটি official সময় রাখুন।
- স্যার যে কাজ দিয়েছেন তা করার চেষ্টা করুন। না হলে স্যার বলবেন, “তোমরা কি চেহারা দেখানোর জন্য আসছো?”
- Thesis supervisor যদি pleased অথবা satisfied থাকেন তাহলে আর আপনার কিছুই লাগবে না; defense-এ যাই বলুক না কেন। Pre-defense এ মোটামুটি সবাইকেই নাস্তানাবুদ করা হয়! এটা মাথায় নিবেনই না। মুখে সুন্দর হাসি থাকবে, আর বলবেন, “জি স্যার, জি স্যার!”
- নিয়মিত email-র মাধ্যমে স্যারকে constant খবর দিন এবং নিন। তবে এর আগে কিভাবে সুন্দর email লিখতে হয়, কী কী সুন্দর, ভদ্র, মার্জিত ও official ভাষা ব্যবহার করতে হয়, তা একটু ভেবে নিবেন। এগুলো শিখতে মোটেই সময় লাগবে না। ভবিষ্যৎও কাজে লাগবে, তাই নয় কি?
- ইংরেজি ব্যাকরণে সবাই দয়া করে একটু নজর দিবেন। Spelling এবং grammar শেখার এখনই উপযুক্ত সময়। Raymond Murphy-র “English Grammar in Use” বইটা সবচেয়ে কার্যকর।
- Thesis supervisor-র সাথে তর্ক করবেন না। উনি যা বলবেন তাই ঠিক! হ্যাঁ বললে, হ্যাঁ; না বললে, না। উনি আপনার ভালোই চান; আসলেই। তবে আপনার কোন ভালো, যুক্তিযুক্ত মন্তব্য থাকতেই পারে; তা স্যারকে সুন্দর করে এবং স্মার্টলি বোঝাবেন। স্যাররা তাও চান। মনে রাখবেন, Be Smart। ভুল কুচকানো না supervisor-কে।
- একটা shared google drive অথবা shared dropbox ঠিক করুন যেখানে আপনারা তিনজন (অথবা আপনারা যতজন হন) এবং supervisor মহোদয়ই শুধুমাত্র এক্সেস করতে পারবেন এবং Thesis-র যত কিছু আছে সব জমা ও এক অপরকে শেয়ার করতে পারবেন। বারবার দৌড়াদৌড়ি করার চেয়ে, এটা আমাদের কাজটা অনেক hassle free করেছিল। Email-এ file transfer করার চেয়ে, এটা ভালো। আধুনিক বিশ্বে সবাই এইভাবেই research করে। একে বলে collaboration।
- দুনিয়ার যত thesis papers, journals আপনি পড়েছেন সব সুন্দর করে জমা রাখুন। সবই আপনার ভবিষ্যৎ কাজে লাগবে। কোন paper পড়ে কি বুঝেছেন তা নিজের ভাষায় text file-এ লিখে রাখুন। একটি paper-এ কোন কথাগুলো

আপনার কাছে গুরুত্বপূর্ণ তা highlighter pen দিয়ে highlight করে রাখুন। মিনিমাম ২০টির উপরে papers, journals তো আপনাকে পড়তেই হবে। ভয় পাবেন না। একবার এগুলো পড়তে শুরু করলে আপনার ভালোই লাগবে।

- Reference-এর ব্যাপারে সবাই একটু সতর্কতা অবলম্বন করবেন। আপনি কোন একটি সংজ্ঞা বা তথ্য কোথায় পেয়েছেন তার reference অবশ্যই দিতে হবে।
- প্রথম মাস থেকেই কাজ শুরু করে দিন। অল্প অল্প করে নিয়মিত কাজ করুন। Group member-রা কাজ ভাগ করে নিন। একা একা কোন কিছু করবেন না। প্রথম তিন বছরে আপনি অনেক কিছু করেছেন, তা ভুলে যান। Thesis সম্পূর্ণ ভিন্ন একটি যুদ্ধ। নিয়মিত কাজ করলে দেখবেন কত সহজে সব কিছু হয়ে যাচ্ছে! টেরই পাবেননা। কাজ মোটেই ফেলে রাখবেননা। অনেকেই প্রথম ৪-৫ মাসে thesis শেষ করে ফেলে।
- প্রাথমিক অবস্থাই সবাই সিদ্ধান্ত নিতে পারেন না কে কোন বিষয় নিয়ে thesis করবেন। আমি মনে করি সেক্ষেত্রে supervisor-দের উপর ছেড়ে দেয়া উচিত। তবে সব supervisor মহোদয় প্রথমে আপনাকে সুযোগ দেবেন আপনার পছন্দ মতন টপিক সিলেক্ট করতে। আমি আমাদের টপিক নিজে ঠিক করেছিলাম; আল্লাহর রহমতে ভালো ভাবে thesis-ও করেছি।
- সপ্তাহে-সপ্তাহে বা মাসে-মাসে thesis-এর বিষয়বস্তু পরিবর্তন করবেন না। Be consistent। একটা ধরলে ওটা নিয়েই আগান। খবরদার! এতে অনেকেই সময় নষ্ট করে শেষমেষ হতাশায় ভোগে। যারা একটু বেশি কাজ পারে তাদের মধ্যে এই জিনিসটা বেশি কাজ করে। আমার group-টাও এটা নিয়ে প্রথম কয়েক সপ্তাহ ভুগেছি। পরে একদম শক্ত করে determined হয়েছি। আমার এক classmate আছে, যে ১০-১২ বার track পরিবর্তন করেছে; এমনকি defense-এর ১০ দিন আগেও। track পরিবর্তন করবেন না। আপনার পছন্দের না হলেও supervisor এর পরামর্শে এটা নিয়েই এগিয়ে যান; সফল হবেনই ইন্শা-আল্লাহ।
- খুব বেশী কঠিন টপিক নয় আবার খুব সহজও নয়। মধ্যম ধরনের টপিক সিলেক্ট করুন।
- একটি কথা খেয়াল রাখবেন, একটি **existing system-কে পরিবর্তন করে improvement** করাই আপনার কাজ। সম্পূর্ণ নতুন বিষয় নিয়ে আপনি thesis করতে যাবেননা, আপনাকে করতেও দেয়া হবে না। তাহলে কিন্তু আপনারাটা thesis হবে না। আপনাকে অবশ্যই আপনার কাজের সাথে অন্যদের কাজের তুলনা করতে হবে। কঠিন মনে হচ্ছে? হাস্যকর হলেও এই জিনিসটাই সবচেয়ে সহজ। কোন কাজই না। মোটেই ভয় পাবেন না।
- ৪/২ ফাইনাল পরীক্ষা শুরু হওয়ার আগেই আপনার experiment result ঠিক করা উচিত। কারন পরীক্ষার পরে অনেক প্রেসার হয়ে যাবে। ১৫ দিন লাগবে শুধু আপনার বই তৈরী করতে। আর ৫ দিন তো লাগবে ডিফেন্সের প্রিপারেশন নিতেই। জি! ৫ দিন!
- ছব্ব copy করবেন না। এমনকি reference থেকেও না। নিজের মত করে সব লিখবেন। Plagiarism থেকে সবাই সাবধান। আমার আগের বছরের একটি group একদম সরাসরি defense-এর দিনই প্রফেসর ড. ওবায়দুর রহমান এবং প্রফেসর ড. ফজলুল হাসান সিদ্দিকী স্যারের কাছে ধরা খেয়ে বেইজ্জতি হয়েছে। তাদেরটা পুরোটা copy ছিলো। এমনকি thesis title টাও।
- Figure-গুলো সরাসরি copy করবেন না। Adobe Illustrator বা অন্য কোন drawing software-এ আঁকিয়ে নিন।
- ক্লাসের সবাই মিলে একটা ভালো প্রিন্টার কিনে নিন এখনই। লাগবে!। Laser printer কিনলে ভালো। এটা ভালো service দেয়। Color printing is not necessary। তবে কিছু figure/image color করা লাগতে পারে। এগুলো "Print Here" এর কাছ থেকে ২ টাকা করে প্রিন্ট করলেই চলবে!
- মনে রাখবেন; বেশি serious হওয়ার চেয়ে একটু sincere হওয়াটা বেশি জরুরী।

## Thesis Supervisor Distribution এবং লটারি

সবাই চায় ভালো supervisor-এর কাছে thesis করতে। কারন সবাই সঠিক guideline আশা করে, যাতে আমাদের কাজটা সহজ হয়ে যায়। আমিও এমন চিন্তা করেছিলাম। কিন্তু একবছর পর thesis শেষ করার পর মনে হল undergraduate level-এ thesis supervisor কে হবেন এটা কোন ব্যাপার-ই না। কোন supervisor-ই আপনাকে free কাজ করিয়ে দেবেন না। সে যেই হোক না কেন। আমরা যাদের ভালো বলি তারাই কিন্তু ছাত্রদের বেশি খাটিয়েছেন। কোন শিক্ষকই আপনাকে হাতে ধরে উঠাবেন না। আপনি কি করেছেন শিক্ষকরা শুধু আপনার কাছে তার জবাবদিহি নেন।

আমাদের আগের বছরে (১২তম ব্যাচ) thesis group এবং supervisor উভয়ই লটারী করে হয়েছিল। কিন্তু এবার আমরা চেয়েছিলাম উভয়ই আমরা বেছে নিবো। পরবর্তীতে তৎকালীন বিভাগীয় প্রধান মহোদয় অধ্যাপক ড. মো. নাছিম আখতার স্যার নির্দেশ দেন যেন কমপক্ষে আমরা আমাদের পছন্দ মত group member ঠিক করতে পারি। যদিও এটা অনেক শিক্ষকবৃন্দ পছন্দ করেননি। তবে আমরা খুবই খুশি ছিলাম যে কমপক্ষে আমরা শান্তিতে কাজ করতে পারবো। তবে এর কারনে কিছু অসুবিধাও হয়েছে। দুর্ভাগ্যক্রমে অনেক শিক্ষক খুবই বাজে একটা গ্রুপ পেয়েছেন। ১০-১৫ জন ছাত্র আছে যাদের কেউই নিতে চায়নি। সবাই একটা লজ্জার ভেতর পরেছিল। সবাই বুঝতে পারলো নিজের অলসতার কারনে আজ আমাকে কেউ নিতে চায় না। তবে এটাও ঠিক, এমন অনেক সময়ই দেখা গেছে, একটা group-এ একজনই খুব ভালো কাজ করে আর বাকিরা শুধু আগের রাত্রে এসে দেখা করে। আমি নিজেই এর ভুক্তভুগি ছিলাম বিগত semester-গুলোতে। অনেক কষ্ট হয় এবং G.P.A খারাপ হয়। Thesis এবং project এর কাজগুলো শারীরিক এবং মানসিক ভাবে কতটা কষ্টের, সেটা যে করে সেই বোঝে। দিনরাত ২৪ ঘন্টা টেবিলে বসে থাকা, মশার কামড়ে আলাপ না পাওয়া, নাওয়া-খাওয়া, নামাজ বাদ দিয়ে কাজ করা, এ এক নির্যাতন। আবার অনেকে আছে যারা চাকরি করেন। তারা মাসখানিক পর এসে সুন্দর একটা শয়তানী হাসি হেসে বলে, “দোস্ত আমি আছি”। আসলে ও নাইই। বিগত চার বছরে যত পাপ করেছেন সব এবার উসূল হয়ে যাবে।

কিন্তু, আলহামদুলিল্লাহ, আমরা তিনজন মেম্বর সবাই enthusiast এবং passionate ছিলাম। সবাই পরিশ্রম করেছি এবং ভালোভাবে thesis করার চেষ্টা করেছি। আমাদের supervisor আমাদের ভাগ ভাগ করে কাজ করতে বলেছেন এবং teamwork maintenance করতে বলেছেন। আমি আসলে এখন একটা গুরুত্বপূর্ণ lesson শিখেছি যে, ভালোভাবে teamwork করলে এবং সবাই একসাথে কাজ করলে কাজের ফলাফল অনেক ভালো হয় এবং অনেক দ্রুত ফল পাওয়া যায়। এটা আমি এর আগে কোনদিন কল্পনাও করিনি। ওরা দুইজন (সোহেল ও সাদ্দাম) যখন আমার সাথে থাকতো তখন আমার মাথা খুবই ভালো কাজ করতো। এমন কোন কাজ নাই যেটা আমরা ভাগ করিনি; thesis paper বা journal যোগার করা এবং পড়া, একে অপরকে বোঝানো, tools খোজা এবং শেখা, বইয়ের অংশগুলো লেখা, presentation slide তৈরি করা ইত্যাদি সব। Group work যে কতটা কার্যকর তা একদম practically বুঝেছি।

যাইহোক, তাহলে supervisor লটারির মাধ্যমে হবে এটাই সিদ্ধান্ত। যেদিন লটারি হবে সেদিন সবাই ছিলাম ৪১৮ নাম্বার রুমে। উপস্থিত ছিলেন শ্রদ্ধেয় প্রফেসর ড. মো. নাছিম আখতার স্যার, শ্রদ্ধেয় ড. রফিকুল ইসলাম স্যার, এবং শ্রদ্ধেয় আমরান হোসেন স্যার। প্রত্যেক group থেকে একজন একজন করে উঠলো লটারি করতে। অনেকগুলো কাগজের টুকরো ছিলো এবং সেখানে বিভিন্ন শ্রদ্ধেয় supervisor-বৃন্দের নাম ছিল। যে যেই কাগজ নেবে সে সেই supervisor-এর হয়ে thesis করবে। অনেকে আশানুরূপ পেলো, অনেকে পেলো না।

তবে সেইদিন কার ভাগ্যে কোন supervisor পরেছিল এটা নিয়ে যখন আমরা হাসাহাসি করছিলাম তখন স্যারদের সবার মুখ বিষন্ন হয়ে গিয়েছিল। আমাদের মনমানসিকতায় এবং হাসাহাসিতে স্যাররা অনেক ব্যাখিত হয়েছিলেন। সরাসরি স্যারদের সামনে আমরা

সেদিন যে ব্যবহার করেছিলাম এবং যে অপরিপক্বতা দেখিয়েছিলাম এটা মোটেও করা ঠিক হয়নি। এটার জন্য আমি লজ্জিত। এটার ঝাল প্রত্যেক শিক্ষকই ঝাড়বেন ফাইনাল রেজাল্ট বের হওয়ার পর, clearance নেওয়ার সময়। Supervisor মহোদয় এবং বিভাগীয় প্রধান মহোদয়-এর clearance ছাড়া কেউই বের হতে পারবেন না।

## Thesis শুরু করলাম

আমরা তিনটি group পরেছিলাম শ্রদ্ধেয় প্রফেসর ড. মোহাম্মদ আবুল কাশেম স্যারের অধিনে। কিছু কথা সরাসরিই বলি। আমি কিন্তু মনে মনে আশা করেছিলাম, শ্রদ্ধেয় মাহাবুর আলম স্যার অথবা শ্রদ্ধেয় শহীদুল ইসলাম স্যারের কাছে thesis করতে। তাই যখন লটারি হয় তখন মন একটু খারাপও হয়েছিল। এখনো সেসময়ের কথা চিন্তা করলে আমার হাসি পায়। তবে এখন আল্লাহর কাছে শুকরিয়া আদায় করি যে প্রফেসর ড. কাশেম স্যারকে thesis supervisor হিসেবে পেয়েছিলাম। আমরা নয়জন হলফ করে বলতে পারি, সারা বিশ্ববিদ্যালয়ের মধ্যে একমাত্র আমাদের supervisor-ই আমাদের সর্বোচ্চ সময় দিয়েছেন, অথচ উনি অন্যতম একজন ব্যস্ত মানুষ। সন্ধ্যার সময় তার অফিসে বসেছি এবং রাত ১১টার দিকে হলে ফিরেছি। অথবা দুপুর ২টায় গিয়েছি এবং সন্ধ্যার সময় বের হয়েছি। স্যার আমাদের সবাইকে fighter বানিয়েছিলেন। স্যার আমাদের মাঝে মাঝে নাসতা করিয়েছেন। আমরাও স্যারকে একবার বিরিয়ানি (সুরমা) খাইয়েছিলাম!

প্রথম যখন স্যারের অফিসে যাই, স্যার তো অবাক! বললেন, “কখন লটারি হল? আমি তো কিছুই জানিনি”। স্যারকে আমরা সব বললাম যে, আমরা কিভাবে গ্রুপ করেছি এবং লটারি কিভাবে হয়েছে। স্যার তারপর আমাদের রেখে বিভাগীয় প্রধান প্রফেসর ড. মো. নাছিম স্যারের অফিসে গেলেন। আমরাতো ভয়ই পেলাম। স্যারের অফিসে ২টা সোফা ছিল। আমরা নয়জন গাদাগাদি করে বসলাম। ১০ মিনিট পর স্যার ফিরে আসলেন। আমাদের কে খুবই অনুপ্রেরণামূলক কথাবার্তা বললেন। কিভাবে thesis করতে হয়, আমাদের কোন প্ল্যান আছে কিনা, কিভাবে কি করতে হবে, ইত্যাদি। আমরা আমাদের নিজেদের মত করে thesis topics বাছাই করার জন্য একসপ্তাহ সময় নিলাম।

আমার group-এর thesis টপিক বাছাই করতে কিছুটা সময় লেগেছিল। অনেক চিন্তা ভাবনা করে আমিই আমার group-এর thesis-এর বিষয় ঠিক করলাম, "Cryptography"। Undergraduate level-এ cryptography নিয়ে research অল্প হয়। তারপরও আমি নিয়েছিলাম কারন এটি আমার কাছে অনেক ইন্টারেস্টিং লাগে। তাছাড়া প্রোগ্রামিং-এ ভালো ছিলাম (মোটামুটি)। Cryptography-তে প্রোগ্রামিং এবং ম্যাথমেটিক্স এর ব্যবহার বেশি। শুরু করে দিলাম thesis paper ডাউনলোড করা এবং পড়া। স্যার আমাদের individual কাজের হিসাব নিনেন এবং প্রত্যেককে প্রশ্ন করতেন। স্যারের সাথে google drive-এর মাধ্যমে সবকিছু শেয়ার করতাম।

Cryptography-তো choice করলাম, কিন্তু cryptography-র সুনির্দিষ্ট কোন বিষয়ের উপর thesis করবো তা ঠিক করতে আমাদের আরো দুই মাস চলে গেলো। স্যার আমার group-এর উপর মন খারাপ করলেন। তারপরও উনি আমাদের আরো ‘ব্যাপক materials’ নিয়ে পুনঃউদ্দমে আগাতে বললেন।

Cryptography-র thesis paper-গুলো খুবই কঠিন। একসময় আফসোস হল, নাহ! cryptography নিয়ে তো ভুলই করলাম! অনেক খোজাখুজির পর কয়েকটা paper ইন্টারেস্টিং মনে হল। এদের মধ্যে একটি, যেটিকে বেইজড করে আমরা করেছি, তারা IoT (Internet of Things) এর জন্য একটি lightweight cryptographic algorithm তৈরি করেছে। Lightweight cryptography আসলে cryptography-র একটি subfield। Resource-constrained devices যেমন wireless sensors, smart cards, RFID tags, IoT devices, embedded devices, ultra low-

powered microcontrollers, digital license plates, ইত্যাদি যারা কিনা আকারে অতি ক্ষুদ্র; তাদের প্রসেসিং ক্ষমতা এবং মেমোরি খুবই কম। এরা যেখানে সেখানে আমাদের চারপাশে ছড়িয়ে ছিটিয়ে আছে এবং আমাদের গুরুত্বপূর্ণ ব্যক্তিগত তথ্য নিয়ে কাজ করে। বিভিন্ন নিয়ন্ত্রন এবং মনিটরিং এর কাজে এগুলোকে কিন্তু আমরা ব্যবহার করছি। আমরা যেই command-গুলো পাঠাই সেইগুলো যেনো নিরাপদ থাকে অথবা কোন হ্যাকার যেনো information leak করতে না পারে সেটার জন্য প্রয়োজন cryptography-র algorithm।

অনেক ভালো ভালো algorithm আছে যেমন: RSA, AES। এ দুটোই এখন সবজায়গায় ব্যবহৃত হয়। কিন্তু resource-constrained device গুলোতে এই algorithm-গুলোর implementation করা যায় না। কারন এই algorithm-গুলোর জন্য যেমন প্রসেসিং ক্ষমতা, মেমোরি এবং পাওয়ার দরকার তা সেই ডিভাইসগুলোর নেই। এদের জন্য দরকার lightweight algorithm।

বেশ কিছু lightweight algorithm-ও রয়েছে যেমন: HIGHT, PRESENT, Piccolo, LED, LEA, TEA, Speck, Simon, ইত্যাদি। আমরা যে thesis paper-র উপর based করে গবেষণা করেছি তারা একটা algorithm proposed করেছে তার নাম SIT (Secure IoT)। আমরা তাদের algorithm কিভাবে মডিফাই করা যায় তা নিয়ে চিন্তা ভাবনা করতে লাগলাম। যদিও lightweight algorithm শুধুমাত্র IoT-র জন্য নয়, বরং সকল resource-constrained devices এর জন্য। Lightweight cryptography খুবই নতুন একটা research area এবং এখন এটা নিয়ে প্রচুর research হচ্ছে।

রমযান মাস, দুই ইদ, পূজোর ছুটি, ইত্যাদিতে আমরা অনেক সময় নষ্ট করেছি। পরে আমাদের এর জন্য অনেক কষ্ট করতে হয়েছে।

আর ২০১৭ সালের ১ নভেম্বর থেকে ১৫ ডিসেম্বর পর্যন্ত আরো ৪৫ দিন তো গেলোই নষ্ট হয়ে। পরীক্ষা পেছানোর অজুহাতে আর কিছু গুজোবে উত্তেজিত হয়ে, ছাত্ররা ক্যাম্পাসে ভাংচুর করলো, আবাসিক ভবনে ভাংচুর করলো, স্যারদের গাড়ি ভাংচুর করলো, এমনি কিছু স্যারদের গায়েও হাত তুললো। ডুয়েটের ইতিহাসে এই প্রথম। আমি কল্পনাও করতে পারিনি যে ডুয়েটের কোন ছাত্র এই কাজ করতে পারে। এটি একটি কালো অধ্যায়। আমি এই ভয়ংকর পরিস্থিতি কোনদিন ভুলবো না। আমি নিজে এটার জন্য লজ্জিত এবং স্যারদের নিকট ক্ষমাপ্রার্থী। আমাদের supervisor আমাদের একবার বলেছিলেন, “তোমরা যেই কাজটা করলা, তা overcome করতে এবং তোমাদের সাথে সম্পর্ক স্বাভাবিক করতে কয়েক বছর সময় লাগবে!”। এই ৪৫ দিনের কারনে আমরা কয়েকটা সহকারী প্রকৌশলী-এর circular হারালাম।

যাহোক, thesis প্রসঙ্গে আসি। এখন প্রশ্ন আসতে পারে কোথা হতে thesis paper বা journal পাবো? আমি সরাসরি বলবো, google-এ সার্চ করেন। জ্বি!। যদিও অনেক সাইট রয়েছে যেমন, ieee explore, google scholar, springer, wiley, citeseerx ইত্যাদি। এগুলোতে পাওয়া যায় কিছু কিছু thesis paper ফ্রি; আবার কিছু ডলার দিয়ে কিনতে হয়। স্যাররা আবার Indian paper-গুলো পছন্দ করেননা। তবে paper যদি মান সম্মত হয় তবে সমস্যা নেই। আমরা যেই thesis paper-এর উপর research করেছিলাম তা England-র একটি conference-এ published হয়েছিলো।

এখন আপনার একটি paper বা journal দরকার, কিন্তু টাকা লাগবে। বিশ্বব্যাপি জনপ্রিয় একটি সিস্টেম আছে যেখান থেকে আপনি যেকোন paper বিনামূল্যে ডাউনলোড করতে পারবেন। আপনারা জেনে রাখুন; এর নাম হল ‘sci-hub’। তাদের website কোথায়, তা google-এ সার্চ করুন। যেই paper নামাতে চান তার link টি, sci-hub-র website-এ গিয়ে textbox-এ paste করলে এবং চাবি বাটনে ক্লিক করলেই হবে। তবে বুঝতেই পারছেন জিনিসটা unethical। তবে আমার thesis paper-টা ফ্রিই ছিলো।

আপনি যদি ভালো thesis করেন তাহলে বিভিন্ন journal-এ আপনার paper submit এবং publish করতে পারবেন। ICT বিষয়ক জনপ্রিয় কিছু journals হলো: IEEE, ACM, Wiley, Springer, Sciencedirect, Inderscience, ইত্যাদি। এগুলোতে publish হওয়া মানে অনেক কিছু। আপনাকে ওদের format-এ আপনার paper লিখতে হবে। তারা ভালো করে আপনার পেপার scrutiny এবং review করে আপনাকে জানাবে আপনারটা "Accepted" নাকি "Rejected"। তবে হ্যাঁ, আপনার জন্য সেইটা পরে। আমরা আমাদের paper-টা publish করার চিন্তা ভাবনা করছি। All ready একজায়গায় submit-ও করেছি।

এগুলো ছাড়াও আরো কিছু journal আছে যেমন: International Journal of ..অমক, International Journal of ..তমক। এগুলোও অনেক ভালো।

### কিছু Tools নিয়ে আলোচনা এবং Thesis-এর রেজাল্ট

Cryptographic algorithm নিয়ে research করা অনেকটা multi-dimensional। এখানে algorithm-র শুধুমাত্র performance<sup>1</sup> improvement করলেই হবে না এর সাথে দেখাতে হবে আপনার algorithm ভালো security দিবে। যেকোন algorithm-ই তো কাট ছাট করে মেমোরি আর প্রসেসরের ব্যবহার কমানো যায়, কিন্তু সেটিতো সহজেই হ্যাকাররা crack করতে পারবে। অতএব algorithm-এর efficiency (lightweightness) আর security-এর মধ্যে একটা balance রাখতে হবে।

এখানে একটা কথা সবার জানা প্রয়োজন। CodeBlocks এ বা অন্য কোন IDE/Compiler এ কোন program রান করার পর যে execution time দেখায় তা কিন্তু নিরপেক্ষ (objective or independent) নয়। আপনার program রান করতে সেই মেশিনের কতটুকু সময় পাস হল তা দেখালো। তা সেকেন্ডে দেখায়। একই program অন্য মেশিনে রান করলে কিন্তু ভিন্ন সময় দেখাবে।

এখন নিরপেক্ষ metrics<sup>2</sup> আমরা কিভাবে পাবো? আপনি যদি আপনার program কোন একটি সুনির্দিষ্ট processor architecture এ রান করেন তাহলে আপনার প্রোগ্রামটি কতটুকু CPU cycle নিলো, কত বাইট memory ব্যবহার করছে তা দেখতে পারবেন। খুবই মজার তাই না। এরকম কি দেখতে মন চায় না?

কিন্তু তা দেখবেন কিভাবে? বড় বড় Research Lab এ Benchmark Tool ব্যবহার করা হয়। বিভিন্ন ধরনের Benchmark Tool পাওয়া যায়। Benchmark হল সেই জিনিস যাকে আপনি standard হিসেবে ধরে অন্য কিছুর সাথে আপনি measurement বা comparison করতে পারবেন। সেই Benchmark-এ সব সুযোগ সুবিধা দেয়া আছে। আপনি শুধু আপনার কাজ সেখানে দিলে (ওদের format-এ) আপনাকে automatic রেজাল্ট দেখাবে। সবাই এইভাবেই দেখায়। অধিকাংশ Benchmark Tool ই Linux OS এর জন্য পাওয়া যায়।

---

<sup>1</sup> performance in terms of execution cycles of encryption, decryption and key scheduling; memory usage; power consumption.

<sup>2</sup> values we use to measure something; in this case, execution time, binary code size, RAM footprint



অনেক খোজাখুজির পর আমরা যে benchmark tool টি পেয়েছিলাম তার নাম হল FELICS (Fair Evaluation of Lightweight Cryptographic Systems)। এখানে বিভিন্ন ধরনের cipher বা cryptographic algorithm দেয়া আছে standard হিসেবে, একেকটা algorithm-এর আবার একাধিক version-ও রয়েছে। আমাদের algorithm তাদের দেয়া format-এ লিখে একটা সুনির্দিষ্ট folder-এ রেখে দিতে হয়। তারপর Linux Shell এ FELICS tool রান করে কাজ করতে হয়। সবই command টাইপ করে করতে হয়। সেখানে মোট চার ধরনের architecture এর জন্য algorithm build করা যায়; ARM architecture, MSP ultra-low powered microcontroller, AVR Atmel architecture এবং x86 architecture for PC।

Benchmark tool টিতে compiler option রয়েছে চারটি। আবার আমার cryptographic algorithm-কে ভালো ভাবে টেস্ট করার জন্য রয়েছে তিনটি scenario। অতএব বুঝতেই পারছেন FELICS-এর অনেক flexibility রয়েছে এবং অনেক powerful।

FELICS এ algorithm লিখতে হয় C programming language-এ। আমি আমার Windows 7 এ VirtualBox এ Linux Ubuntu ইন্সটল করে FELICS ব্যবহার করেছি।

দাড়ান! এখনো শেষ হয়নি। একটি cryptographic algorithm কতটুকু নিরাপত্তা দেবে এবং এর শক্তি কতটুকু তা দেখতে হবে। এটাকে measurement বা evaluation করার জন্য একটি উপায় হল MATLAB এ কোন cryptographic algorithm লিখে image encryption করা এবং পরে এর analysis করা। বিভিন্ন test perform করতে হয় যেমন, key sensitivity, strict Avalanche criteria, correlation, entropy, histogram, ইত্যাদি। সকল আধুনিক cryptographer-রা এই টেকনিক ব্যবহার করেন। আমি visually দেখতে পারবো আমার algorithm-এর encryption এবং decryption quality কেমন।

MATLAB ইন্সটল করতে অনেক বেগ পেতে হয়েছে। আবার এটি একটি ভারি। MATLAB 2016a তে কাজ করেছি। তবে একবার ইন্সটল করলে খুব সহজ।

তবে এখানেই শেষ নয়। আরো অনেক analysis করা যায়। যেমন mathematical analysis এবং দেখানো যে আমার algorithm ভাঙতে কতটুকু সময় লাগবে। আবার Python এ program লিখে বিভিন্ন ধরনের physical attack perform করা এবং চেষ্টা করা যাতে ভাঙা যায় কিনা। যেকোন নতুন cryptographic algorithm তৈরি করলে এগুলো কিন্তু আসলেই দেখাতে হয়। যদিও তা আমাদের পক্ষে করা সম্ভব হয়নি। এটা আমাদের অবশ্যই করা উচিত ছিলো। কিন্তু আমরা যে পরিমান রেজাল্ট দেখিয়েছি তাতেই সবাই খুশি, বিশেষ করে আমার supervisor মহোদয়। আরো কিছু tools সম্পর্কে আপনাদের জানা থাকা প্রয়োজন। আমার কাজে লাগেনি, তবে আপনাদের লাগতে পারে।

- **Packet Tracer / GNS3**। অনেকে thesis-এ তাদের network কে simulate করার জন্য এগুলো ব্যবহার করে। তবে স্যাররা মনে হয় GNS3 বেশি prefer করেন।
- **Gem5**। এটা অনেক powerful একটি benchmark tool। যারা processor/multicore processor architecture বা যেকোন architecture নিয়ে কাজ করবেন তাদের জন্য এটি অপরিহার্য। অনেক বড় বড় Lab যারা CPU নিয়ে research করে তার এই gem5 ব্যবহার করে।



- **MATLAB**। যারা image processing বা signal processing নিয়ে thesis করতে চান তাদের জন্য এই একটাই সফটওয়্যার। MATLAB শেখা কিন্তু খুবই সহজ এবং এখানে অনেক কিছু নিয়ে analysis এবং simulation করা যায়। যেকোন ধরনের mathematical গবেষণার জন্য MATLAB খুবই powerful।
- **SageMath**। MATLAB এর alternative। অনেক university তে এই software টি গবেষণার কাজে ব্যবহার করছে। সাধারণত numerical বা mathematical analysis এর কাজে এর ব্যবহার বেশি। এটি open source।
- **Python**। এর সম্পর্কে তো আমরা জানি। Python ব্যবহার করে অনেক কিছু করা যায়। বিশেষ করে Artificial Intelligence এর উপর যারা thesis নিয়েছে তারা Python ব্যবহার করেছে।
- **Visual Studio**। GPU তে code offloading জন্য বা GPU নিয়ে যারা thesis নিয়েছে তাদের অনেককেই দেখেছি ব্যবহার করতে, বিশেষ করে Visual C++ Express।

আমি আবার সব টুল সম্পর্কে জানিনা। আপনার কোনটা লাগবে তা আপনার supervisor-র সাথে পরামর্শ করে নিবেন।

## Defense-এর Preparation এবং Defense-এর দিন

আমাদের supervisor-র কল্যাণে আমাদের defense presentation ভালোই হয়েছিল। স্যাররা তেমন কোন ঝামেলা করেন নাই। Defense-র জন্য আমাদের supervisor আমাদের দিয়ে এক সপ্তাহ আগে থেকে presentation করিয়েছেন। প্রতিদিনই আমরা তিনটা group স্যারের সামনে ইংরেজিতে presentation দিয়েছি। যার কারনে আমাদের মধ্যে একটা confidence চলে এসেছিলো। স্যার আমাদের অনেক ভুল ড্রাক্সি ঠিক করে দিয়েছিলেন।

Defense-এর দিন শ্রদ্ধেয় ড. রফিকুল ইসলাম স্যার আমাদের সুন্দর কিছু প্রশ্ন করেছিলেন। স্যারকে ধন্যবাদ কারন তার প্রশ্নগুলো যুক্তিযুক্ত ছিলো। Cryptography-র research অনেক উচ্চ পর্যায়ের research। এত অল্প সময়ের কারনে আমাদের thesis-এ কিছু gap ছিলো। আমি খুব ভালো করে জানতাম কোন না কোন স্যার এ ব্যাপারে প্রশ্ন করবেনই। আমরা স্যারদের কাছে সসম্মানে surrender করেছি। স্যাররা আমাদেরকে অনেক positively নিয়েছিলেন।

Presentation slide-এ সবাই grammar আর বানানের ব্যাপারে সাবধান। একবার এক group তো slide-এ Computer Science and Engineering এর বদলে Computer Science and Technology লিখেছিলো। ভাগ্যিস কারো চোখে পড়েনি। আমাদের নিজেরদের slide-এই একদম শেষের লাইনটাতেই ভুল ছিলো। Future Works এ আমরা লিখেছিলাম, "We are taken challenge to..."। আসলে তা হবে "We have taken challenge to..."। শ্রদ্ধেয় প্রফেসর ড. মোহাম্মাদ আবদুর রউফ স্যার ভুলটি সাথে সাথে ধরেছিলেন। তবে স্যার রেগে না গিয়ে আমাদের অনেক সুন্দর করে বুঝিয়ে দিয়েছিলেন। জিনিসটা তো অন্তত আমার চোখে পরা উচিত ছিলো!

Defense-র দিন কি কি বিষয় ধরা হয় তা মনে করার চেষ্টা করছি। (১) তোমাদের কোন reference টা বেশি কাজে লেগেছে? (২) কত সালে কোন journal-এ publish হয়েছিলো তাদের thesis paper? (৩) তারা কি কাজ করেছে আর তোমরা কী modification করেছো? (৪) তোমাদের contribution কোথায়? (৫) তোমার (সুনির্দিষ্ট একজনকে) contribution কী বা তুমি কী কাজ করেছো? (৬) এরকম system/algorithm তো আছেই? আমরা কেন এটা ব্যবহার করবো? (৭) তোমাদের কাজটা কি valid? তোমারটা যে কাজ করবে এর guarantee কী? (৮) আইডিয়া কী তোমাদের নিজের? (৯) Comparison / Result কিভাবে বের করেছো? কী tools ব্যবহার করেছো?

পরবর্তী পৃষ্ঠায় presentation-এর সময় কোন কথাগুলো দিয়ে শুরু করতে হয় তা লিখে দিলাম।

একটি মজার ঘটনা বলি। আমাদের external supervisor ছিলেন শ্রদ্ধেয় প্রফেসর ড. মো. নাছিম আখতার স্যার। আমরা যখন আমাদের thesis বইটা স্যারকে দেখাতে যাই তখন আমরা যে shock টা খেয়েছিলাম তা বর্ণনা করার মত নয়। আমি কমপক্ষে এক ঘণ্টা বিলাপ করেছি, রুমে এসে চোখ বন্ধ করে ছিলাম। আমার group mate সোহেল ছিল স্যারের প্রিয় ছাত্র; সেও স্যারের কাছে ব্যাপারটার জন্য ক্ষমা চাইলো অনেক আকুতির সাথে। না! না! স্যার কিছুই করেননি। স্যার অনেক সুন্দর ভাবে আমাদের ভুলটি ঠিক করে আনতে বললেন। ভুলটি একদম thesis title-এ। EFFECTIVE এর জায়গায় লিখেছি EFFCTIVE। ভুলটা যদিও defense-র দিন হয়নি আর খুবই সামান্য ভুল, কিন্তু আমরা খুবই মর্মান্বিত ছিলাম। আমাদের আফসোস ও দুঃখ আমাদের তিনজনের কারো চোখেই ভুলটি ধরা পরলো না! এতদিন ধরে বই লিখছি! এটা কোন কথা? এই ভুলটা আমাদের চোখে পরলো না! স্যারের সামনে কি লজ্জাই না পেয়েছিলাম, যদিও স্যার জিনিসটা হেসেই উড়িয়ে দিলেন এবং এ ব্যাপারে তেমন কিছুই বলেননি। স্যার আমাদেরকে ভালো জানতেন এবং আমাদের thesis দেখে খুশিও হয়েছিলেন। পরে স্যার আমাদেরকে অনেক মটিভেশনাল কথা বললেন। পরে রাস্তায় প্রফেসর ড. মো. নাছিম আখতার স্যারের সাথে আমাদের supervisor প্রফেসর ড. কাশেম স্যারের সাথে দেখা হলে তিনি হাসি মুখেই বললেন, “আর কি দেখবো, আরে দেখেন না আপনার ছাত্ররা তো একদম প্রথমই ভুল করেছে। thesis title-এ! দেখেন ভালো করে দেখেন!”। আমাদের supervisor ডাবল mood নিয়ে বললেন, “হ্যা কি? হুমমম, .... ঠিক আছে, ..... নাহ আমি কিন্তু খুবই pleased .... হা তুমি কিন্তু লেখক মানুষ .... যা করার কইরো তুমি পরে! (মানে আমি আছি, তুমি এখানে হাত দিও না)”। তারপর দুই স্যার একটি উচ্চ হাসি হেসে দুদিকে প্রস্থান করলেন। আমরাও হাসতে হাসতে নিচে নেমে আসলাম।

আমার লেখা শেষ। আর কিছুদিন পরে বিদায় নিবো ইন্শা-আল্লাহ্।

এখনো চোখ বন্ধ করলে মনে হয় আমার স্কুলের কথা, অংকে কতই না কাচা ছিলাম; ওয়াদুদ স্যার যিনি আমাকে হাতে ধরে গনিত শিখিয়েছিলেন; আরো শিখিয়েছিলেন নৈতিকতা; আমার চোখে ভাসে ছোটবেলার খেলাধুলার কথা; এখনো মনে হয় পলিটেকনিকে ক্লাশ করছি; এখনো মনে হয় ডুয়েট এডমিশনে খাটুনি করছি; এখনো মনে হয় আমি ডুয়েটে স্যারদের ক্লাশ করছি; বর্নালীর সকল সদস্য যাদের সাথে সবচেয়ে বেশি সময় কাটিয়েছি; মনে পড়ে পুরান ঢাকার ১০ নম্বর বাসায় কত মজার শৈশব কাটিয়েছি; নিপুনের সাথে খেলা করছি; মনে পড়ে স্কুল পালাবার স্মৃতিগুলো; এখনো হাতে হাতে বাজে আমার জ্যাকসন অ্যাকসটিক গিটারটা; মনে পড়ে নয়ন উস্তাদের কথা যার কাছে মার্শাল আর্ট শিখেছিলাম, যার শিক্ষা আমার জীবনের মোড় ঘুড়িয়ে দিয়েছিলো; স্মরণ করি সেই সকল মানুষগুলো যাদের হারিয়েছি; কান্না পায় আমার দাদা-দাদী নানা-নানীর জন্য যাদের আমি কোনদিন দেখি নাই; আমার চোখের সামনে দাড়িয়ে আমার বীর মুক্তিযোদ্ধা বাবা, যে কিনা আমাকে সেই প্রথম এডমিশনে স্যুটকেস সহ নিয়ে আসলেন, আমার জীবন দিলেন যিনি, তার জন্য আমি জীবনে কিছুই করতেই পারলাম না। তাকে আমি বলতে পারলাম না, “আব্বা আমার এঞ্জিনিয়ারিং পড়া শেষ”। বেচারি কষ্ট করতে করতে ইন্তেকাল-ই করলেন। যদি কোনদিন আর একবার আব্বার সাথে দেখা করতে পারতাম! তাহলে ক্ষমা চাইতাম তার কাছে। কতই না কষ্ট দিয়েছি তাকে।

আপনি আমার আব্বা আর মার জন্য দোয়া করবেন। আমিও আপনার পিতা-মাতার জন্য দোয়া করি, তারা যেন সুসন্তান পায়; তারা যেন শান্তিতে থাকেন।

As Salamu 'Alaikum

Thank you sir, for the opportunity for allowing us to present our thesis work.

At the beginning I would like to express our sincere regards to our honorable Head of the Department, professor Dr. Mohammad Abdur Rouf sir, external expert member of the committee and other faculty members of the committee. And also I would like to express our deepest gratitude to our honorable supervisor professor Dr. Mohammad Abul Kashem sir for his kind support throughout the journey of our thesis.

I'm Hasan Imam Shoun, along with my other two thesis group member Mr. Sohel Rana and Mr. Saddam Hossain, we welcome all of you to our thesis presentation.

As you can see here, at the top the title of our thesis is "An Effective Lightweight Cryptographic Algorithm to Secure Resource-Constrained Devices.

Now in this page the whole outline of this presentation is given. We are gonna have a brief introduction, the literature we reviewed, our proposal, the experiment we have done and the result we have achieved.

Now let's jump into our thesis....in this page the abstract of our thesis is given.

.....in recent years...

.....

.....

Now we have come into the most interesting part of our presentation, our proposed algorithm. Now with your permission sir, I would like to invite my other member, Mr. Sohel Rana to carry on with the presentation.

...Sohel: Thank you shoun, for the opportunity, thank your sir for the permission.