

# Breast Cancer Project

---

## LECTURE - 02

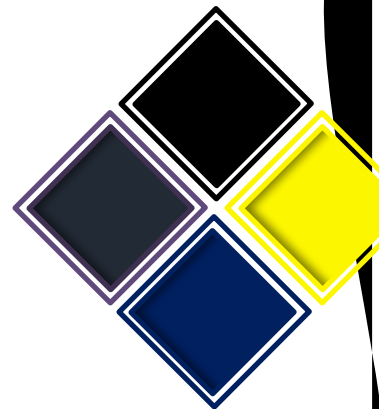
Developing a System for Breast Cancer  
Prediction using Train-Test Split Approach

### Authors:

Abdul Aziz

Saaim Sidiqqi

Dr. Rao Adeel Nawab



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى  
مُحَمَّدٍ وَآلِهِ وَعِزُّرْتِهِ  
بَعْدَ كُلِّ مَعْلُومٍ لَكَ

اے اللہ! رحمت نازل فرما

سیدنا محمد ﷺ پر اور آپ کی اولاد پر اور آپ کے کنبے پر اتنی تعداد میں جتنا کہ تیرا علم ہے۔

عَنْ ابْنِ مُسْغُوذٍ قَالَ قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ إِنَّ أَوَّلَى النَّاسِ بِبِرِّ يَوْمَ الْقِيَمَةِ أَكْثَرُهُمْ عَلَى صَلَوةٍ  
 قَرِيبٍ مِنْهُنَّ أَوْ شَرِّهَا كَمَا رَأَيْتُ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ يَقُولُ فِي حُجَّتِهِ أَوَّلَى النَّاسِ بِبِرِّ يَوْمَ الْقِيَمَةِ أَكْثَرُهُمْ عَلَى صَلَوةٍ

درود شریف قرب الہی کا قریب تر راستہ

سیدنا حضرت علی رضی اللہ عنہ کا فرمان مبارک

درد و پاک چڑھتا درد و پاک چڑھنے والے کو اور انکی اولاد و اولاد والی کو اولاد (نئی پشتوں) کو رنگ و تباہی یعنی درد و شریک کے انوار و فوٹو انوار و اولاد و انکی پشتوں تک پہنچتے رہتے ہیں (سید احمد رضاؒ ص 89 - شریک کے رنگ و تباہی)

امام شعرانی نور اللہ مرقدہ کا فرمان مبارک

اے بھائی! اللہ تعالیٰ تک پہنچنے کے راستوں میں سے قریب تر راستہ رسول اکرم ﷺ پر اور پاک بننا چاہتا ہے، انھیں سطرہ سطرہ (30 سطرہ تک) (30)

مفسر قرآن امام فخر الدین رازی نور اللہ مرقدہ کا فرمان مبارک

اللہ تعالیٰ کے انوار و تجلیات قبول کرنے کی استعداد کا ذریعہ درود شریف ہے (احادیث عام و خاصہ ۱ جلد ۱ صفحہ ۱۰۵) (۱۰۵)

امام شاہ ولی اللہ محدث دہلوی نور اللہ مرقدہ کے والد ماجد حضرت شاہ عبدالرحیم نور اللہ مرقدہ کا فرمان

بہارِ جلدنا عاوا جلدنا یعنی ہم نے جو کچھ دیکھا ہے (خواہ وہ کتنا ہی اعلیٰ حالت میں یا اترتی) سب کا سب درجہ پاک کی برکت سے پایا ہے  
(فقہی تفسیر، جلد ۱ ص ۱۵۵، ملاحظہ فرمائیے)

علامہ محسن الدین امام سخاوی نور اللہ مرقدہ کا فرمان مہارک

ایمان کے راستوں میں سے سب سے بڑا راستہ نبی کریم ﷺ پر درپاک چلنا ہے (سورہ احزاب کی آیت ۲۱)۔

حضرت علامہ مہدی قاری نور اللہ مرقندہ کافرمان مبارک

اللہ تعالیٰ نے بندوں کیلئے درود پاک کو اپنی رضا اور اپنے قرب حاصل کرنے کا سبب بنایا ہے

لہذا جو شخص جتنا درود پاک زیادہ پڑھے گا اتنا ہی وہ رضا الہی اور قرب کا زیادہ

حضرت ابن اجمان نور اللہ مرقہ و کا فرمان مبارک

اگر ہم اس پر اجماع ہے کہ رسول اللہ صلی اللہ علیہ وسلم نے یہ فرمایا ہے کہ جو شخص اس کتاب کو پڑھے وہ ایک نیکو شخص ہے۔

حضرت سید محمد امجد علی الدین نور اللہ مرقدہ کا فرمان مبارک

آپ سب کیلئے اللہ حمد سے مل کر مائے ہیں کہ ساری ہی عبادتوں سے درود پڑھا کر

ایک سے کم یا دو سب کے سب مسائل اس پاکستان پر سن ہیں کہ جس طرح کے اداروں کے لیے اس ملک کی کمی کے علاوہ ہے۔  
(انجمن توحید، کراچی، پاکستان، جنوری 2007ء، صفحہ 23)

رحمۃ اللہ علیہ علامہ محمد قاسم نانوتوی صاحب نور اللہ مرقدہ (بانی

پس در روز چهارم از راه آنکلی آل رفت | ای روزی که در راه آنکلی آل رفت

ہر گز نہیں ہرگز ہے اور ان کی ہرگز ہے

100147

## Human Engineering

### تصحیح نیت

حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا

إِنَّمَا الْأَعْمَالُ بِالنِّيَّاتِ

ترجمہ:

اعمال کا دارومدار نیتوں پر ہے

- اگر دنیا میں کسی نے کوئی کام کیا ہے تو آپ بھی کر سکتے ہیں
- میں دل سے عمل کی نیت کرتا ہوں کہ
- میری زندگی کا مقصد ہے خوش رہنا اور خوش رکھنا
- میری زندگی کا مقصد اللہ کو پانا ہے
- میری زندگی کا مقصد حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے کامل عشق اور آپ صلی اللہ علیہ وسلم کی کامل اتباع ہے
- میری زندگی کا مقصد اپنے شعبے میں پوری دنیا میں پہلے نمبر پر آنا ہے
- میری زندگی کا مقصد مخلوق خدا کی بے لوث خدمت ہے

The Best Method to Learn Anything  
is

DO IT YOURSELF 😊

## زندگی کا مقصد

- ہماری زندگی کا مقصد - اللہ کو پانا
- اللہ کو پانے کا مختصر ترین اور تیز ترین راستہ - مخلوق خدا کی بے لوث خدمت

## مشاہدہ سے یقین تک کا سفر

- جس شخص نے بھی اللہ کو پایا ہے اس نے مشاہدہ سے یقین تک کا سفر طے کیا ہے جو شخص مشاہدہ سے یقین کا سفر طے کر لیتا ہے اُس کو اللہ پاک کی رضا نصیب ہو جاتی ہے مشاہدہ سے یقین تک کا سفر کیسے طے ہو ؟
1. اس راستے کا مسافر مشاہدہ میں آنے والی ہر مخلوق ( شکل ) کا انکار کرتا چلا جائے
  2. اس شخص کا حال ( کردار ) اس بات کی گواہی دے گا کہ یہ شخص مشاہدہ سے یقین تک کے سفر کا مسافر ہے
  3. اس شخص کا حال ( کردار ) ہی تاریخ ہے حضرت ابراہیم علیہ السلام ہر مخلوق ( شکل ) کا انکار فرماتے چلے گئے اور اللہ کو پا گئے ( مشاہدہ سے یقین تک کا سفر طے ہو گیا )
- قرآن میں اللہ پاک فرماتے ہیں

### آیت مبارکہ

وَإِذْ قَالَ إِبْرَاهِيمُ لِأَبِيهِ أَرْزَا أَتَّخِذُ اصْنَامًا إِلَهَ إِيَّيْ أَرْكَ وَ قَوْمَكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ  
كَذَلِكَ نَرِيَّ إِبْرَاهِيمَ مَلَكُوتَ السَّمُوتِ وَ الْأَرْضِ وَ لِيَكُونَ مِنَ الْمُؤَقِّينَ  
فَلَمَّا جَنَّ عَلَىهِ اللَّيْلُ رَا كَوْكَبًا قَالِ بِذَا رَبِّي فَلَمَّا أَفَلَ قَالِ لَا أُحِبُّ الْأَفْلِينَ  
فَلَمَّا رَا الْقَمَرَ بَارِعًا قَالِ بِذَا رَبِّي فَلَمَّا أَفَلَ قَالِ لَيْنَ لَمْ يَهْدِنِي رَبِّي لَأَكُونَنَّ مِنَ الْقَوْمِ الضَّالِّينَ  
فَلَمَّا رَا الشَّمْسُ بَارِعَةً قَالِ بِذَا رَبِّي هَذَا أَكْبَرُ فَلَمَّا أَفَلَتْ قَالِ يَقُومُ إِيَّيْ بَرِيءٌ مِمَّا تُشْرِكُونَ  
إِيَّيْ وَجْهْتُ وَجْهِيَ لِلَّذِي فَطَرَ السَّمُوتِ وَ الْأَرْضِ حَنِيفًا وَ مَا أَنَا مِنَ الْمُشْرِكِينَ  
وَ حَاجَهُ قَوْمُهُ قَالِ اتَّخَجُّونِي فِي اللَّهِ وَ قَدْ بَدُنِي وَ لَا أَخَافُ مَا تُشْرِكُونَ بِهِ  
إِلَّا أَنْ يَشَاءَ رَبِّي شَيْئًا وَسِعَ رَبِّي كُلَّ شَيْءٍ عِلْمًا أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ  
وَ كَيْفَ أَخَافُ مَا أَشْرَكْتُمْ وَ لَا تَخَافُونَ أَنَّكُمْ أَشْرَكْتُمْ بِاللَّهِ مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ عَلَيْكُمْ سُلْطَانًا فَآيُ  
الْفَرِيقَيْنِ أَحَقُّ بِالْأَمْنِ إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ  
الَّذِينَ آمَنُوا وَ لَمْ يَلْبِسُوا إِيمَانَهُمْ بِظُلْمٍ أُولَئِكَ لَهُمُ الْأَمْنُ وَ هُمْ مُهْتَدُونَ

ترجمہ

اور ( اس وقت کا ذکر سنو ) جب ابراہیم نے اپنے باپ آزر سے کہا تھا کہ : کیا آپ بتوں کو خدا بنائے بیٹھے ہیں؟ میں دیکھ رہا ہوں کہ آپ اور آپ کی قوم کھلی گمراہی میں مبتلا ہیں ۔

اور اسی طرح ہم ابراہیم کو آسمانوں اور زمین کی سلطنت کا نظارہ کراتے تھے ، اور مقصد یہ تھا کہ وہ مکمل یقین رکھنے والوں میں شامل ہوں

چنانچہ جب ان پر رات چھائی تو انہوں نے ایک ستارا دیکھا ۔ کہنے لگے : یہ میرا رب ہے

پھر جب وہ ڈوب گیا تو انہوں نے کہا : میں ڈوبنے والوں کو پسند نہیں کرتا ۔  
پھر جب انہوں نے چاند کو چمکتے دیکھا تو کہا کہ : یہ میرا رب ہے ۔ لیکن جب وہ بھی ڈوب گیا تو کہنے لگے : اگر میرا رب مجھے ہدایت نہ دیتا تو میں یقیناً گمراہ لوگوں میں شامل ہوجاؤں ۔

پھر جب انہوں نے سورج کو چمکتے دیکھا تو کہا : یہ میرا رب ہے ۔ یہ زیادہ بڑا ہے ۔  
پھر جب وہ غروب ہوا تو انہوں نے کہا : اے میری قوم ! جن جن چیزوں کو تم اللہ کی خدائی میں شریک قرار دیتے ہو ، میں ان سب سے بیزار ہوں

میں نے تو پوری طرح یکسو ہو کر اپنا رخ اس ذات کی طرف کرلیا ہے جس نے آسمانوں اور زمین کو پیدا کیا ہے ، اور میں شرک کرنے والوں میں سے نہیں ہوں ۔  
اور (پھر یہ ہوا کہ) ان کی قوم نے ان سے حجت شروع کردی ۔ ابراہیم نے (ان سے) کہا : کیا تم مجھ سے اللہ کے بارے میں حجت کرتے ہو جبکہ اس نے مجھے ہدایت دے دی ہے ؟ اور جن چیزوں کو تم اللہ کے ساتھ شریک مانتے ہو ، میں ان سے نہیں ڈرتا ( کہ وہ مجھے کوئی نقصان پہنچا دیں گی ) الا یہ کہ میرا پروردگار ( مجھے ) کچھ ( نقصان پہنچاتا ) چاہے ( تو وہ ہر حال میں پہنچے گا ) میرے پروردگار کا علم ہر چیز کا احاطہ کیے ہوئے ہے ۔ کیا تم پھر بھی کوئی نصیحت نہیں مانتے؟

اور جن چیزوں کو تم نے اللہ کا شریک بنا رکھا ہے ، میں ان سے کیسے ڈر سکتا ہوں جبکہ تم ان چیزوں کو اللہ کا شریک ماننے سے نہیں ڈرتے جن کے بارے میں اس نے تم پر کوئی دلیل نازل نہیں کی ہے؟ اب اگر تمہارے پاس کوئی علم ہے تو بتاؤ کہ ہم دو فریقوں میں سے کون ہے خوف رہنے کا زیادہ مستحق ہے ؟

(حقیقت تو یہ ہے کہ) جو لوگ ایمان لے آئے ہیں اور انہوں نے اپنے ایمان کے ساتھ کسی ظلم کا شائبہ بھی آنے نہیں دیا ، امن اور چین تو بس انہی کا حق ہے ، اور وہی ہیں جو صحیح راستے پر پہنچ چکے ہیں ۔

**Surah Al-Anaam Ayat# 74-82**

### آیت مبارکہ

اَلَمْ تَرَ اِلَى الَّذِي حَاجَّ اِبْرٰهٖمَ فِى رَبِّهٖۤ اَنْ اَتٰهُ اللّٰهُ الْمَلٰٓئِكُۙ اِذْ قَالَ اِبْرٰهٖمُ رَبِّىَ الَّذِیْ یُحٰی وَیُمِیْتُۙ  
قَالَ اَنَاۤ اُحٰی وَ اُمِیْتُۙ قَالَ اِبْرٰهٖمُۙ فَاِنَّ اللّٰهَ یَاقِیۡ بِالشَّمْسِ مِنَ الْمَشْرِقِۙ فَاَتِ بِهَا مِنَ الْمَغْرِبِۙ فَبُهِتَ  
الَّذِیْ کَفَرَۙ وَ اللّٰهُ لَا یَهْدِی الْقَوْمَ الظَّالِمِیۡنَ

### ترجمہ

کیا تم نے اس شخص ( کے حال ) پر غور کیا جس کو اللہ نے سلطنت کیا دے دی تھی کہ وہ اپنے پروردگار ( کے وجود ہی ) کے بارے میں ابراہیم سے بحث کرنے لگا؟ جب ابراہیم نے کہا کہ میرا پروردگار وہ ہے جو زندگی بھی دیتا ہے اور موت بھی تو وہ

کہنے لگا کہ : میں بھی زندگی دیتا ہوں اور موت دیتا ہوں ۔ ابراہیم نے کہا : اچھا !  
 اللہ تو سورج کو مشرق سے نکالتا ہے ، تم ذرا اسے مغرب سے تو نکال کر لاؤ ۔ اس  
 پر وہ کافر مبہوت ہو کر رہ گیا ۔ اور اللہ ایسے ظالموں کو ہدایت نہیں دیا کرتا ۔

**Surah Al-Baqarah Ayat# 258**

### حضرت ابراہیم علیہ السلام کا حال

1. حضرت ابراہیم علیہ السلام کو آگ میں پھینکا جا رہا ہے اور سب سے بڑی نورانی  
 مخلوق (حضرت جبریل علیہ السلام) آپ سے درخواست کر رہے ہیں کہ اس آگ کو ہم  
 بجھا دیں ؟ آپ علیہ السلام نے اُس حال میں سب سے بڑی نوری مخلوق کا انکار فرما  
 دیا ۔ اور فرمایا حَسْبِيَ اللّٰہ ( اللہ پاک میرے لیے کافی ہے )  
 قرآن میں اللہ پاک فرماتے ہیں

### آیت مبارکہ

فَاقْبَلُوا إِلَيَّ يَرْفُؤْنَ  
 قَالَ أَتَعْبُدُونَ مَا تَنْحِتُونَ  
 وَاللَّهُ خَلَقَكُمْ وَمَا تَعْمَلُونَ  
 قَالُوا ابْنُوا لَهُ بُيُوتًا فَأَلْفُوهُ فِي الْجِحِيمِ  
 وَ قَالَ إِنِّي ذَابْتُ إِلَىٰ رَبِّي سَيِّدِي

### ترجمہ

اس پر ان کی قوم کے لوگ ان کے پاس دوڑے ہوئے آئے  
 ابراہیم نے کہا : کیا تم ان ( بتوں ) کو پوجتے ہو جنہیں خود تراشتے ہو؟  
 حالانکہ اللہ نے تمہیں بھی پیدا کیا ہے ، اور جو کچھ تم بناتے ہو ، اس کو بھی ۔  
 ان لوگوں نے کہا : ابراہیم کے لیے ایک عمارت بناؤ ، اور اسے دہکتی ہوئی آگ میں  
 پھینک دو  
 اور ابراہیم نے کہا : میں اپنے رب کے پاس جارہا ہوں ، وہی میری رہنمائی فرمائے گا

**Surah Al- Saaffaat Ayat# 94-111**

### آیت مبارکہ

قُلْنَا يَنَّا رُكُونِي بَرْدًا وَسَلَامًا عَلَىٰ إِبْرَاهِيمَ

### ترجمہ

(چنانچہ انہوں نے ابراہیم کو آگ میں ڈال دیا ، اور ہم نے کہا ) اے آگ ٹھنڈی ہو جا ،  
 اور ابراہیم کے لیے سلامتی بن جا

**Surah Al-Anbiya Ayat #69**

2. حضرت ابراہیم علیہ السلام کو اللہ پاک نے حکم فرمایا کہ اپنے بیٹے حضرت اسماعیل علیہ السلام کو اللہ کے راستے میں قربان کر دیں ( یہ بہت ہی مشکل حال ہے ) . آپ علیہ السلام نے ہر حال میں اللہ کی چاہت ( حکم ) کو پورا فرمایا اور اپنے بیٹے کو ذبح کرنے کے لیے چل پڑے  
قرآن میں اللہ پاک فرماتے ہیں

### آیت مبارکہ

فَلَمَّا بَلَغَ مَعَهُ السَّعْيَ قَالَ يَبْنَؤُا اِنِّى اَرَىٰ فِى الْمَنَامِ اَنِّىۤ اَذْبَحُكَ فَانْظُرْ مَاذَا تَرٰى ۚ قَالَ يَٰٓاَبَتِ افْعَلْ مَا تُؤْمَرُ ۚ سَتَجِدُنِىٓ اِنْ شَاءَ اللّٰهُ مِنَ الصّٰبِرِیْنَ

### ترجمہ

پھر جب وہ لڑکا ابراہیم کے ساتھ چلنے پھرنے کے قابل ہو گیا تو انہوں نے کہا : بیٹے ! میں خواب میں دیکھتا ہوں کہ تمہیں ذبح کر رہا ہوں ، اب سوچ کر بتاؤ ، تمہاری کیا رائے ہے ؟ بیٹے نے کہا ابا جان ! آپ وہی کیجیے جس کا آپ کو حکم دیا جا رہا ہے ، انشاء اللہ آپ مجھے صبر کرنے والوں میں سے پائیں گے

Surah Al- Saaffaat Ayat# 102

3. حضرت ابراہیم علیہ السلام کو اللہ پاک نے حکم فرمایا کہ اپنے بیٹے اور بیوی کو مکہ چھوڑ آؤ ( جہاں زندگی کے کوئی اسباب نہ تھے ) . حضرت ابراہیم علیہ السلام نے ہر حال میں اللہ کی چاہت ( حکم ) کو پورا فرمایا اور اپنے بیٹے اور بیوی کو مکہ چھوڑ آئے  
قرآن میں اللہ پاک فرماتے ہیں

### آیت مبارکہ

رَبَّنَا اِنِّىۤ اَسْكَنْتُ مِنْ ذُرِّيَّتِىۤۤ بِوَادٍ غَيْرِ ذِى زَرْعٍ عِنْدَ بَيْتِكَ الْمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُوا الصَّلٰوةَ فَاجْعَلْ اَفْئِدَةً مِنَ النَّاسِ تَهْوٰى اِلَيْهِمْ وَاَرْزُقْهُمْ مِّنَ الثَّمَرٰتِ لَعَلَّهُمْ يَشْكُرُوْنَ

### ترجمہ

اے ہمارے پروردگار ! میں نے اپنی کچھ اولاد کو آپ کے حرمت والے گھر کے پاس ایک ایسی وادی میں لا بسایا ہے جس میں کوئی کھیتی نہیں ہوتی ۔ ہمارے پروردگار ! ( یہ میں نے اس لیے کیا ) تاکہ یہ نماز قائم کریں ، لہذا لوگوں کے دلوں میں ان کے لیے کشش پیدا کر دیجیے ، اور ان کو پھلوں کا رزق عطا فرمائیے ، تاکہ وہ شکر گزار بنیں

Surah Al- Abraham Ayat# 37

حضرت ابراہیم علیہ السلام کا حال ( کردار ) اور تاریخ  
حضرت ابراہیم علیہ السلام کا حال ( کردار ) پوری امت مسلمہ کے لیے ( قیامت تک ) نمونہ ہے

قرآن میں اللہ پاک فرماتے ہیں

### آیت مبارکہ

وَمَنْ أَحْسَنُ دِينًا مِّمَّنْ أَسْلَمَ وَجْهَهُ لِلَّهِ وَهُوَ مُحْسِنٌ وَاتَّبَعَ مِلَّةَ إِبْرَاهِيمَ حَنِيفًا وَاتَّخَذَ اللَّهُ إِبْرَاهِيمَ خَلِيلًا

### ترجمہ

اور اس سے بہتر کس کا دین ہوگا جس نے اپنے چہرے (سمیت سارے وجود) کو اللہ کے آگے جھکا دیا ہو ، جبکہ وہ نیکی کا خوگر بھی ہو ، اور جس نے سیدھے سچے ابراہیم کے دین کی پیروی کی ہو ۔ اور ( یہ معلوم ہی ہے کہ ) اللہ نے ابراہیم کو اپنا خاص دوست بنا لیا تھا ۔

Surah un-Nissa Ayat# 125

### آیت مبارکہ

قَدْ كَانَتْ لَكُمْ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ فِي إِبْرَاهِيمَ وَالَّذِينَ مَعَهُ

### ترجمہ

تمہارے لیے ابراہیم اور ان کے ساتھیوں میں بہترین نمونہ ہے

Surah Al- Mumtahina Ayat# 4

### آیت مبارکہ

قَدْ كَانَتْ لَكُمْ أُسْوَةٌ حَسَنَةٌ فِي إِبْرَاهِيمَ وَالَّذِينَ مَعَهُ

### ترجمہ

تمہارے لیے ابراہیم اور ان کے ساتھیوں میں بہترین نمونہ ہے ہوئے ہیں

Surah Al- Mumtahina Ayat# 4

### آیت مبارکہ

قُلْ صَدَقَ اللَّهُ ۖ فَاتَّبِعُوا مِلَّةَ إِبْرَاهِيمَ حَنِيفًا ۚ وَمَا كَانَ مِنَ الْمُشْرِكِينَ

### ترجمہ

آپ کہیے کہ اللہ نے سچ کہا ہے ، لہذا تم ابراہیم کے دین کا اتباع کرو جو پوری طرح سیدھے راستے پر تھے ، اور ان لوگوں میں سے نہیں تھے جو اللہ کی خدائی میں کسی کو شریک مانتے ہیں

Surah Al- Imran Ayat# 95



## ہمارا کام

اللہ پاک نے اپنے ایک حکم سے ساتوں آسمان اور ساتوں زمین بنا دیے  
اس وقت جو دنیا ہے ساتوں آسمان اور زمین سے فائدہ اٹھانے میں اپنی قوت کو ضائع کر  
رہی ہے

جس اللہ پاک نے بنایا ہے اس پاک ذات سے فائدہ اٹھانے میں نہیں لگی ہوئی  
اللہ پاک کی ذات سے فائدہ اٹھانا کیا ہے  
جس وقت وہ اللہ پاک جو چاہتا ہے اس کو ہم نے حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے  
طریقے سے پورا کرنا ہے  
سب سے پہلے محنت اس بات پر کرنی پڑے گی  
اللہ ہے

اور اسی کے ہاتھ میں سب کچھ ہے  
(کسی سے نہیں ہوتا اللہ سے ہوتا ہے)  
اسے ایک بے زبان سے کہنا اور ایک بے دل میں اتارنا  
ہمارا کام یہ ہے  
برآں ہر گھڑی ہر وقت ہماری یہ سوچ ہو کہ ساری دنیا کے انسان اس بات کو اپنی فکر بنائیں  
اللہ ہے وہ ہم سے کیا چاہتا ہے  
اللہ کی چاہت کو ہم نے حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے مبارک طریقے سے پورا کرنا  
ہے  
اور ساری دنیا کے انسانوں کو اس کے پورا کرنے پر تیار کرنا ہے

## باتیں کم عمل زیادہ

حضرت صوفی برکت علی صاحب رح  
اے نوجوان  
نہ کہہ نہ لکھ ، نہ کہہ نہ لکھ ، نہ کہہ نہ لکھ  
بہت کہا جا چکا بہت لکھا جا چکا ، بہت کہا جا چکا ، بہت لکھا جا چکا ، بہت کہا جا چکا ، بہت لکھا جا چکا  
لکھا جا چکا  
کر کے دکھا ، کر کے دکھا ، کر کے دکھا  
دنیا تو تیرے کئے کو دیکھنا چاہتی ہے

## با ادب با نصیب ، بے ادب بے نصیب

فن

- وہ معلومات جو بغیر ادب کے آتی ہیں ۔ ان کو فنون کہتے ہیں
- فنون اجسام پر محنت کرتے ہیں

- **جسم مٹی سے بنا ہے ، اس نے مٹ جاتا ہے**
- **علم**
- وہ **معلومات** جو **ادب** کے راستے سے آتی ہیں ۔ ان کو علوم کہتے ہیں
- **علوم ارواح** پر **محنت** کرتے ہیں
- **روح عالم امر** سے ہے ، اس لیے کبھی بھی **فنا** نہیں ہو گی
- **علم کی حقیقت**
- **علم کی حقیقت صرف ایک راستے سے حاصل ہو سکتی ہے ، اور وہ ہے**
- **ادب**
- **کسی بھی آدمی سے کچھ سیکھنے کے لیے ، آپ کو سب سے پہلے دل سے اُس کا ادب**
- **کرنا پڑے گا**
- **بغیر ادب کے آپ معلومات تو حاصل کر لیں گے لیکن علم کی حقیقت ( استاد کا فیض ) نہیں ملے گا**
- **جس شخص کو علم کی حقیقت نصیب ہو جاتی ہے ، وہ اللہ کو پا جاتا ہے**

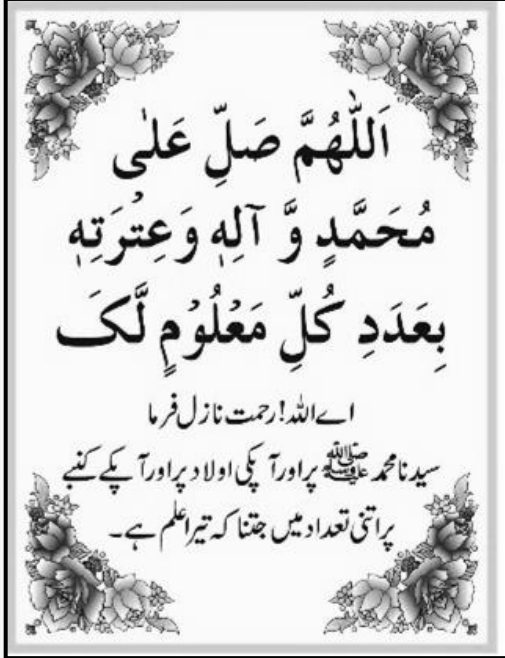
### جو کام کریں دل سے کریں

- کام کرنا۔
- خوشی خوشی کام کرنا ۔
- اللہ کو ساتھ لے کر خوشی خوشی کام کرنا۔
- آیت : **إِيَّاكَ نَعْبُدُ وَإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ**
- ترجمہ : یا اللہ ہم تیری ہی عبادت کرتے ہیں ۔ اور تجھ ہی سے مدد مانگتے ہیں

### نتائج سے بے پروا ہو کر ہمیشہ پاکیزگی کا راستہ اختیار کریں

- یہ دعا روزانہ پڑھیں
- دعا : **أَهْدِنَا الصِّرَاطَ الْمُسْتَقِيمَ صِرَاطَ الَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِمْ**
- ترجمہ : ہمیں سیدھی راہ دکھا ان لوگوں کی راہ جن پر تو نے انعام کیا۔
- یا اللہ ہم کچھ نہیں چاہتے ہم وہ چاہتے ہیں جو تو چاہتا ہے
- **(حضرت حاجی عبدالوہاب صاحب رح)**

دعا ایسی ہو جو اللہ سے فیصلے کروا  
دے



- اللَّهُمَّ خِرْ لِي وَاحْتَرْ لِي
- سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۖ
- إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ
- رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي
- وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِنْ لِسَانِي يَفْقَهُوا قَوْلِي
- رَبِّ أَعُوذُ بِكَ مِنْ هَمَزَاتِ الشَّيَاطِينِ ۖ
- وَأَعُوذُ بِكَ رَبِّ أَنْ يَحْضُرُونِ

## Commando is a Man of Character

### SLIDE

#### Five Types of Training

- Police
- Elite
- Rangers
- Army
- **Commando**

### SLIDE

#### Main Goal of a Course - Commando Training

- Commando
  - Commando is a **Man of Character** and (s)he should **Safeguard his Character**

## SLIDE

### Main Qualities of a Commando

- Live a Balanced and Scheduled Life
- محنت کبھی نہیں ہارتی۔
- 100% Effort with Sincerity
- دعائیں ہوں تو کھوٹے سکے بھی چل جاتے ہیں ۔
- والدین اور اُستاد کی خدمت + ادب
- Respect and Serve your Parents and Teachers

## SLIDE

### Main Qualities of a Commando Cont...

- Go to bed immediately after نماز عشاء (between 9pm – 10pm)
- Do اللہ کا ذکر on daily basis (at least 30 minutes)
- قرآن پاک کی تلاوت ہمیشہ تجوید کے ساتھ کریں
- Do brisk walk / running on daily basis (at least 30 minutes)
- Drink 1-liter milk, eat at least 10 dates and take at least 10 spoons of honey on daily basis

## SLIDE

### Main Qualities of a Commando Cont...

- Commando Passes in **Three Big Exams** of Life:
- پیسہ
- عہدہ
- عورت ہے تو مرد / مرد ہے تو عورت

## SLIDE

### Summary of Qualities in a Commando

عاجزی

Humbleness

Course Focus

Life = Technical Skills (15%) + Human Engineering (85%)

- To **Master the Art of Living**, mainly get **Excellence** in two things
  - Become a **Balanced** and **Characterful** Personality
  - Become an **Authority** in **Machine Learning** in the Whole World

## Little Efforts Daily Will Make You the Greatest

### SLIDE

#### Little Efforts Daily Will Make You the Greatest

- To **systematically learn** and get **excellence** in any **concept / subject**
  - روز کا کام روز کریں
  - اک مہینے کا کھانا ایک دن میں نہیں کھایا جا سکتا، ایسے ہی ایک مہینے کا کام ایک دن میں نہیں ہو سکتا
- Importance of **Completing Tasks on Daily Basis**
  - Main Reasons of **Failure in Life**
    - یہ کام کل کریں گے
    - جو کام کبھی بھی ہو سکتا ہے وہ کبھی نہیں ہوتا
    - زندگی ایک دن ہے اور وہ ہے آج زندگی میں کل نام کی کوئی چیز نہیں ہے
    - جو دن آپ کی زندگی سے چلا گیا اب واپس نہیں آئے گا
    - آج کا کام آج ہی ہو سکتا ہے
    - جو گزر گیا وہ آنا نہیں ، آنے والے دن کا پتہ نہیں ، آج میدان جما ہے تو اپنے جوہر دکھاؤ

## Machine Learning – Summary

$$\text{Data} = \text{Model} + \text{Error}$$

## Lecture Outline

- Best Teaching and Learning Methodology of the World
- Using a Template-based Approach to Systematically Perform a Real-world Task
- Lecture Aim
- Introduction
- Experimental Setup
- Coding Setup
- Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach – Machine Learning Cycle
- Stop Complaining! Stop Criticizing! Let's **Start Contributing**
- Lecture Summary

## Best Teaching and Learning Methodology of the World

### SLIDE

#### Best Teaching and Learning Methodology of the World

- Question
  - What is the **best Teaching and Learning Methodology** of the **world**?
- Answer
  - The **best Teaching and Learning Methodology** of the **world** is the one, which
    - **Allah (ﷻ)** taught us in **The Holy Quran** and Hazrat Muhammad S.A.W.W. (حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم) **used** to teach His Students i.e. Sahaba Karam R.A. (صحابہ کرام رضی اللہ عنہم اجمعین)
- Reason
  - The **Teaching and Learning Methodology** of Hazrat Muhammad S.A.W.W. is the **best (till the Day of Judgment)** because
    - It **produced** the **best Human Beings** of the **world** till the Day of Judgement
  - Hazrat Muhammad S.A.W.W. said

#### حدیث مبارکہ

حَدَّثَنَا آدَمُ ، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ ، حَدَّثَنَا أَبُو جَمْرَةَ ، قَالَ : سَمِعْتُ زُهْدَمَ بْنَ مُضَرِّبٍ ، قَالَ : سَمِعْتُ عِمْرَانَ بْنَ حُصَيْنٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا ، قَالَ : قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : خَيْرُكُمْ قَرْنِي ، ثُمَّ الَّذِينَ يُلَوْهُمْ ، ثُمَّ الَّذِينَ يُلَوْهُمْ . قَالَ عِمْرَانُ : لَا أَذْرِي ، أَذْكَرَ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بَعْدَ قَرْنَيْنِ أَوْ ثَلَاثَةٍ ، قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : إِنَّ بَعْدَكُمْ قَوْمًا يَخُونُونَ وَلَا يُؤْتَمِنُونَ ، وَيَشْهَدُونَ وَلَا يُسْتَشْهَدُونَ ، وَيَنْذِرُونَ وَلَا يَفُونَ ، وَيَظْهَرُ فِيهِمُ السِّمْنُ

#### ترجمہ

رسول اللہ صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا تم میں سب سے بہتر میرے زمانہ کے لوگ (صحابہ) ہیں۔ پھر وہ لوگ جو ان کے بعد آئیں گے (تابعین) پھر وہ لوگ جو اس کے بھی بعد آئیں گے (تبع تابعین) عمران نے بیان کیا کہ



میں نہیں جانتا آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے دو زمانوں کا (اپنے بعد) ذکر فرمایا یا تین کا پھر آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا کہ تمہارے بعد ایسے لوگ پیدا ہوں گے جو چور ہوں گے، جن میں دیانت کا نام نہ ہو گا۔ ان سے گواہی دینے کے لیے نہیں کہا جائے گا۔ لیکن وہ گواہیاں دیتے پھریں گے۔ نذریں مانیں گے لیکن پوری نہیں کریں گے۔ مٹاپا ان میں عام ہو گا۔

صحیح بخاری 2651

## SLIDE

### Best Teaching Methodology and Learning Methodology of the World Cont...

- Question
  - In what **areas** Sahaba Karam R.A. **mainly achieved Excellence**?
- Answer
  - Sahaba Karam R.A. **mainly achieved Excellence in three areas**
    1. **Excellence in Friendship (تعلق) and Obedience (اطاعت) of Allah**
    2. **Excellence in Love (عشق) and Obedience (اطاعت) of Hazrat Muhammad S.A.W.W.**
    3. **Excellence in their Field of Work**

## SLIDE

اللہ سے تعلق

- حضرت فرماتے تھے
  - اللہ پاک سے **کم سے کم اِتنا تو تعلق** ہو کہ آدمی دعا کے لیے ہاتھ اٹھائے اور کام ہو جائے
  - آج ہم کہتے ہیں کہ میرا فلاں سے اِتنا تعلق ہے کہ میرا نام لیا تو کام ہو جائے گا
  - کیا ہم نے کبھی یہ کہا کہ اللہ پاک سے **اِتنا تعلق ہے کہ دعا کی لیے ہاتھ اٹھائے تو کم ہو جائے جا؟**
- انسان جب قیامت کے دن اللہ پاک کو دیکھے گا تو اس بات کی حسرت اور تمنا کرے گا کہ اتنے **پیارے اللہ** کو میں نے **دنیا** میں کیوں نہیں پا لیا

- امیر خُسرَو (رحمتہ اللہ علیہ) کا شعر ہے

از لذت دیدار است خسرو چیں توان گفتن  
سر دادن جان دادن نہ دیدا رخ یارے

- لوگوں نے اللہ کو دیکھا نہیں ہے اور اللہ کی محبت میں سر کٹوا دیئے (جان دے دی)۔ جب اللہ کو دیکھیں گے تو کیا ہو گا (اللہ کو دیکھنے کی خوشی لفظوں میں بیان نہیں ہو سکتی)
- اللہ سب کا ہے۔ وہ مجھ جیسے گناہ گروں کا بھی ہے۔ اللہ کی رحمت اور فضل سے کبھی بھی ناامید نہیں ہونا چاہیے
- جو **سچے دل** سے اللہ پاک کو **طلب** کرے گا۔ انشا اللہ، اللہ پاک اپنے فضل سے اسے اپنا عشق اور تعلق ضرور نصیب فرمائیں گے

## SLIDE

حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے عشق

- Hazrat Muhammad S.A.W.W. said

### حدیث مبارکہ

حَدَّثَنَا قُتَيْبَةُ بْنُ سَعِيدٍ حَدَّثَنَا يَعْقُوبُ يَعْنِي ابْنَ عَبْدِ الرَّحْمَنِ عَنْ سُهَيْلٍ عَنْ أَبِيهِ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَنْ أَشَدَّ أُمِّي لِي حُبًّا نَأْسٌ يَكُونُونَ بَعْدِي يَوَدُّ أَحَدُهُمْ لَوْ رَأَى بِأَهْلِهِ وَمَالِهِ

### ترجمہ

حضرت ابو ہریرہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ سے روایت ہے کہ رسول اللہ صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا میری امت میں میرے ساتھ سب سے زیادہ محبت کرنے والوں میں وہ لوگ (بھی) ہیں جو میرے بعد ہوں گے، ان میں سے (ہر) ایک یہ چاہتا ہوگا کہ کاش! اپنے اہل و عیال اور مال کی قربانی دے کر مجھے دیکھ لے۔

مسلم صحیح 7145

- حضرت فرماتے تھے
  - آج بھی ایسے لوگ دنیا میں موجود ہیں اور قیامت تک رہیں گے
  - جن کو حضور صلی اللہ علیہ وسلم سے ایسا عشق ہے کہ وہ ایک بار آپ صلی اللہ علیہ وسلم کو دیکھنے کے لیے اپنا سب کچھ قربان کرنے کو تیار ہیں
  - لیکن سوال یہ ہے کہ
- کیا میں ان خوش نصیبوں میں سے ہوں یا نہیں؟
- ساری دنیا کی ماؤں سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کو اپنے ایک ایک امتی سے محبت ہے
- اللہ پاک ہمیں
- حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے کامل عشق

- آپ صلی اللہ علیہ وسلم کی **کامل اتباع**
- اور آپ صلی اللہ علیہ وسلم پر **کثرت سے درود شریف** پڑھنے کی توفیق عطا فرمائیں آمین

## SLIDE

### Example 01 – Excellence Achieved by Sahaba Karam R.A.

- Name of Sahabi R.A.
  - Hazrat Umar R.A.
- Trait 01 - **Excellence in Friendship (تعلق) and Obedience (اطاعت) of Allah**
  - Hazrat Umar R.A. achieved Excellence in the Friendship (تعلق) and Obedience (اطاعت) of Allah and Allah made him **Khalifa.tur.Rasool S.A.W.W** (خليفة الرسول صلی اللہ علیہ وسلم)
  - Allah **ordered the world to obey the commands of Hazrat Umar R.A.** (اللہ پاک نے دنیا کو حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کے لیے مُسَخَّر کر دیا)
  - **Earth (زمین) Obeying Hazrat Umar R.A.**

مدینہ میں زلزلہ آیا . حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے زمین پر کوڑا مارا اور فرمایا کہ کیا عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ تم پر انصاف نہیں کرتا . تو کیوں ہلتی ہے . زلزلہ رک گیا

- **Air (ہوا) Obeying Hazrat Umar R.A.**

حضرت سریہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ مدینہ سے ہزاروں میل دور جنگ لڑ رہے ہیں . پہاڑ کی طرف سے دشمن آ رہا ہے اور حضرت سریہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ کو اُس کا پتہ نہیں ہے . حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ مدینہ سے خطبہ دیتے ہوئے فرماتے ہیں ، **اے سریہ (رضی اللہ تعالیٰ عنہ) پہاڑ کی طرف دیکھو** . ہوا حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کا پیغام حضرت سریہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ تک پہنچاتی ہے اور حضرت سریہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ کو دشمن کا پتہ چل جاتا ہے

- **Water (پانی) Obeying Hazrat Umar R.A.**

دریائے نیل خُشک ہو گیا . مشہور یہ تھا کہ کسی نوجوان لڑکی کو دلہن بنا کر دریا میں ڈالا جائے تو پھر دریا چلتا ہے . یہ بات حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ تک پہنچی . آپ رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے دریا کے نیل کو خط لکھا جس کا مفہوم ہے کہ **اللہ پاک کے حکم سے چلتا ہے تو چل ، ورنہ ہمیں تیری ضرورت نہیں ہے** حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کا خط دریا نیل میں ڈالا گیا اور دریائے نیل چل پڑا

- **Fire (آگ) Obeying Hazrat Omar R.A.**

مدینہ کے قریب لاوا نکلنے لگا . حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے اپنے ساتھی کو فرمایا ، **جاؤ اور لاوا بند کر آؤ** . وہ ساتھی گئے اور اپنے ہاتھ کے اشارے سے لاوا کو دوبارہ زمین میں بند کر دیا

- Trait 02 - **Excellence in Love (عشق) and Obedience (اطاعت) of Hazrat Muhammad S.A.W.W.**

- حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کو کائنات میں ہر چیز سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے محبت تھی
- ایک مرتبہ حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کے کرتا مبارک کی آستین لمبی ہو گئی . کسی نے قینچی دی کے فالتو کپڑا کاٹ لیں . حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے فرمایا کہ **ایک مرتبہ حضور صلی اللہ علیہ وسلم کے کرتا مبارک کی آستین لمبی ہو گئی تھی آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے اپنے کرتے مبارک کی آستین کو چھری سے کاٹا تھا . میں بھی اپنے کرتے کی آستین کو چھری سے کاٹوں گا** .
- صحابہ کرام رضی اللہ تعالیٰ عنہ دنیا اور آخرت میں کامیاب تھے کیونکہ وہ **سنت کو سنت سمجھ کر اختیار کرتے تھے**
  - آج ہم مسلمان دنیا میں پریشان ہیں کیوں کہ ہم **سنت کو سنت سمجھ کر چھوڑ دیتے ہیں**

- Trait 03 - **Excellence in their Field of Work**
  - Hazrat Umar R.A. achieved Excellence in his **Field of Work**
    - i.e. **Establishing and Running a Very Big State**

- حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کا دور خلافت صرف 10 سال ہے . اس مختصر سے وقت میں مسلمانوں کی حکومت 22.5 لاکھ مربع میل تک پھیل گئی
- حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے اتنے **تھوڑے وقت** میں ایسی مثالی حکومت قائم کر دی . **جسکی مثال تاریخ انسانی میں نہیں ملتی**
  - حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کے دور میں اتنی **خوشحالی** تھی کہ لوگ زکوٰۃ کے پیسے لے کر ضرورت مند ڈھونڈتے تھے لیکن کوئی زکوٰۃ لینے والا نہیں ملتا تھا
  - حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ کے دور میں اتنا **امن** تھا کہ ایک عورت عراق سے مدینہ تنہا سفر کرتی ہے اور اسے کوئی **نظر اٹھا کر** بھی نہیں دیکھتا

- Conclusion
  - The **Teaching and Learning Methodology** of Hazrat Muhammad S.A.W.W. produced **best Human Beings (i.e. Sahaba Karam R.A.)** who **performed miracles** in every field of life

- If we **use** the **Teaching and Learning Methodology** of Hazrat Muhammad S.A.W.W
  - We can also produce **great Human Beings** in **very short time**

## SLIDE

### Example 02 – Excellence Achieved by Sahaba Karam R.A.

- Name of Sahabi R.A.
  - Hazrat Abdur Rehman Bin Auf R.A
- Trait 01 - **Excellence** in **Friendship** (تعلق) and **Obedience** (اطاعت) of Allah
  - Hazrat Abdur Rehman Bin Auf R.A. is in Ashra Mubashra Sahaba R.A (عشره مبشره صحابه رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
- Question
  - Who are Ashra Mubashra (عشره مبشره) Sahaba Karam R.A.?
- Answer

- عشره مبشره رضی اللہ تعالیٰ عنہ وہ 10 صحابہ کرام رضی اللہ تعالیٰ عنہ ہیں جن کو اللہ پاک نے دنیا میں ہی جنت کی بشارت دے دی تھی
- عشره مبشره صحابہ کرام کے نام یہ ہیں
  - Hazrat Abu Bakar Siddiq (R.A.)  
(حضرت أبو بکر الصديق رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Umar Farooq (R.A.)  
(حضرت عمر بن الخطاب رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Usman Ghani (R.A.)  
(حضرت عثمان بن عفان رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Ali (R.A.)  
(حضرت علي بن ابو طالب رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Talha (R.A.)  
(حضرت طلحة بن عبيد اللہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Zubair ibn-e-Awam (R.A.)  
(حضرت الزبير بن العوام بن خويلد رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Abu Obaidaibn-al-Jarah (R.A.)  
(حضرت ابو عبیدہ بن جراح رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Abdul Rehman Ibn-e-Auf (R.A.)  
(حضرت عبد الرحمن بن عوف رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Saad Ibn-e-Abi Waqas (R.A.)  
(حضرت سعد بن أبي وقاص رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
  - Hazrat Saeed Ibn-e-Zaid (R.A.)  
(حضرت سعيد بن زيد رضی اللہ تعالیٰ عنہ)

- Trait 02 - **Excellence in Love (عشق) and Obedience (اطاعت) of Hazrat Muhammad S.A.W.W.**

○ حضرت عبد الرحمان بن عوف رضی اللہ تعالیٰ عنہ کو کائنات میں ہر چیز سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے محبت تھی

○ حضرت عبد الرحمان بن عوف رضی اللہ تعالیٰ عنہ نے اپنی تجارت (business) 100 فیصد حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے مبارک طریقے کے مطابق کیا

- Trait 03 - **Excellence in the Field of Work**
  - Hazrat Abdur Rehman Bin Auf R.A achieved Excellence in his **Field of Work**
    - i.e. Business

○ حضرت عبد الرحمان بن عوف رضی اللہ تعالیٰ عنہ کا جب انتقال ہوا تو 3 ارب سے زیادہ اشرفیاں چھوڑیں

- Conclusion
  - The **Teaching and Learning Methodology** of Hazrat Muhammad S.A.W.W. produced **best Human Beings** (i.e. Sahaba Karam R.A.) who **performed miracles** in every field of life
  - If we **use** the **Teaching and Learning Methodology** of Hazrat Muhammad S.A.W.W
    - We can also produce **great Human Beings in very short time**

#### حدیث مبارکہ

حَدَّثَنَا آدَمُ بْنُ أَبِي إِيَاسٍ ، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ ، عَنْ الْأَعْمَشِ ، قَالَ : سَمِعْتُ ذَكْوَانَ يُحَدِّثُ ، عَنْ أَبِي سَعِيدٍ الْخُدْرِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ ، قَالَ : قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : لَا تَسُبُّوا أَصْحَابِي فَلَوْ أَنَّ أَحَدَكُمْ أَنْفَقَ مِثْلَ أُحُدٍ ذَهَبًا مَا بَلَغَ مُدَّ أَحَدِهِمْ وَلَا نَصِيفَهُ . تَابَعَهُ جَرِيرٌ ، وَعَبْدُ اللَّهِ بْنُ دَاوُدَ ، وَأَبُو مُعَاوِيَةَ ، وَخُضَيْرٌ ، عَنْ الْأَعْمَشِ

ترجمہ

نبی کریم صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا میرے اصحاب کو برا بھلا مت کہو۔ اگر کوئی شخص احد پہاڑ کے برابر بھی سونا ( اللہ کی راہ میں ) خرچ کر ڈالے تو ان کے ایک مد غلہ کے برابر بھی نہیں ہو سکتا اور نہ ان کے آدھے مد کے برابر۔ شعبہ کے ساتھ اس حدیث کو جریر، عبد اللہ بن داود، ابومعاویہ اور محاضر نے بھی اعمش سے روایت کیا ہے۔

3673 صحیح بخاری

## SLIDE

### Example – Teaching and Learning Methodology of The Holy Quran

- Order of Allah
  - Allah Gave Order (حکم) that Drinking of Wine (شراب) is Haram (حرام)
- Allah **systematically** gave this Order i.e.
  - A **Simple to Complex (Step by Step) Approach** was used
- Step 1: **Drinking of Wine is Bad**

**آیت مبارکہ**

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا إِنَّمَا الْخَمْرُ وَالْمَيْسِرُ وَالْأَنْصَابُ وَالْأَزْلَامُ رِجْسٌ مِّنْ عَمَلٍ  
الشَّيْطَانِ فَاجْتَنِبُوهُ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ

**ترجمہ**

اے ایمان والو! شراب، جوا، بتوں کے تھان اور جوئے کے تیر، (۶۲) یہ  
سب ناپاک شیطانی کام ہیں، لہذا ان سے بچو، تاکہ تمہیں فلاح حاصل ہو  
**سُورَةُ الْمَائِدَةِ آيَت 90**

- Step 2: **You should not Drunk Wine at the Time of Namaz**

**آیت مبارکہ**

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا لَا تَقْرَبُوا الصَّلَاةَ وَ أَنْتُمْ سُكَرَى حَتَّى تَعْلَمُوا مَا تَقُولُونَ وَ  
لَا جُنُبًا إِلَّا عَابِرِي سَبِيلٍ حَتَّى تَغْتَسِلُوا ۚ

**ترجمہ**

اے ایمان والو! جب تم نشے کی حالت میں ہو تو اس وقت تک نماز کے قریب  
بھی نہ جانا جب تک تم جو کچھ کہہ رہے ہو اسے سمجھنے نہ لگو، (۳۲)  
**سُورَةُ النِّسَاءِ آيَت 43**

- Step 3: **Drinking of Wine is Haram**

**آیت مبارکہ**

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَ مَنَافِعُ لِلنَّاسِ ۚ وَ إِثْمُهُمَا  
أَكْبَرُ مِنْ نَّفْعِهِمَا ۚ

**ترجمہ**

لوگ آپ سے شراب اور جوئے کے بارے میں پوچھتے ہیں ۔ آپ کہہ دیجیے  
 کہ ان دونوں میں بڑا گناہ بھی ہے ، اور لوگوں کے لیے کچھ فائدے بھی ہیں ،  
 اور ان دونوں کا گناہ ان کے فائدے سے زیادہ بڑھا ہوا ہے  
**سُورَةُ الْبَقَرَةِ آيَت 219**

## SLIDE

Example – Teaching and Learning Methodology of The Holy Quran Cont...

- **Outcome of Template-based Approach** used in **The Holy Quran** for **Teaching and Learning**
  - When Sahaba Karam (R.A.) **heard the Third Order of Allah** about Wine (i.e. Drinking of Wine Is Haram)
    - **All the Sahaba Karam (R.A.) immediately obeyed the Order of Allah and stopped drinking Wine**
- **Conclusion**
  - **Following The Holy Quran**, if we use a **Template-based Approach** to **systematically learn / perform any Real-world Task** as **Allah has taught us**
    - We can **make Impossible Possible In Sha Allah** 😊

## SLIDE

Template-based Approach Learned from the Holy Quran

- From the example given (**from The Holy Quran**) in previous Slides, we may **extract** the following
  - **Teaching and Learning Methodology**
- To **systematically learn / perform any Real-world Task**
  - Use a **Template-based Approach**
- To **Make a Template**, use the
  - **Divide and Conquer Approach**
- How Divide and Conquer Approach Works?
  - **Systematically break a Real-world Task** into
    - Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
  - For **each Step / Sub-step / Sub-sub-step**, see the
    - Order and Flow i.e.
      - Use a **Simple to Complex Approach**
    - Connectivity and Independence i.e.
      1. **Each Step / Sub-step / Sub-sub-step must be connected to the previous and next Step / Sub-step / Sub-sub-step**



2. **Each** Step / Sub-step / Sub-sub-step **must** be **independent** of **every other** Step / Sub-step / Sub-sub-step

SLIDE

Note

- In Sha Allah, in the next Slides, I will **plan**, **design** and **write** my Lecture using the
  - **Template-based Approach** which we **learned** from **The Holy Quran**

## Using a Template-based Approach to Systematically Perform a Real-world Task

### SLIDE

#### Steps – Using a Template-based Approach to Systematically Perform a Real-world Task

- To **systematically** perform **any** Real-world Task, follow the following steps
  - Step 1: **Completely** and **correctly** understand the **Real-world Task**
    - Write down two main things
      - Given
      - Task
  - Step 2: **Understand** the **Input** and **Output** of the **Real-world Task**
    - Write down two main things
      - Input
      - Output
  - Step 3: **Plan** and **Design** a **Template-based Approach** to **perform** the Real-world Task
    - Step 3.1: Use **Divide and Conquer Approach** to **break** the Real-world Task into
      - Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
    - Step 3.2: For **each** Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
      - **Check** the **Order and Flow** between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
      - **Check** the **Connectivity** and **Independence** between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
  - Step 4: Use a **Five Step Process** to **perform** the Real-world Task
    - Step 4.1: **Plan** – in **Mind**
    - Step 4.2: **Design** – on **Paper**
    - Step 4.3: **Execute** – at **Prototype** level
    - Step 4.4: **Execute** – at **Full Scale**
    - Step 4.5: Take **Feedback** from **Users / Audience** and **Domain Experts** to **further improve** the **solution** of **Real-world Task**
  - Step 5: **Document** each and every **Step**, when **performing** a Real-world Task

### SLIDE

#### Importance of Documentation

- At **university**, mainly three types of **degree programs** are offered
  - Undergraduate
  - MPhil
  - PhD
- Let's see the **main outcome** of these **degree programs**
  - Outcome of an Undergraduate Degree Programs
    - Final Year Project Report
      - i.e. A **Written Document**
  - Outcome of a MPhil Degree Programs
    - MPhil Thesis
      - i.e. A **Written Document**
  - Outcome of a PhD Degree Programs
    - PhD Thesis
      - i.e. A **Written Document**
- Conclusion
  - As can be noted from above discussion, that
    - A **Written Document** is the **main outcome** of **all** the **major** degree programs offered at **university level**
  - This **clearly highlights** the
    - **Importance** of **Documentation**

## SLIDE

### Importance of Documentation Cont...

- The **best book** of the **world** i.e. the Holy Quran, is also
  - A **Written Document**
- Question
  - How to **recite** The **Holy Quran**?
- Answer
  - **Recite with Love (عشق)**
- Situation 01 - Recitation of the Holy Quran
  - A person is reciting Bismillah (بِسْمِ اللَّهِ) and he recites the **complete** Bismillah (بِسْمِ اللَّهِ) in **one go** and then starts reciting **other Ayats (آيات)** of the Holy Quran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

- Situation 02 - Recitation of The Holy Quran with **Love (عشق)**

- A person is reciting Bismillah (بِسْمِ اللَّهِ) and he stops at the **second word** of Bismaillah (بِسْمِ اللَّهِ) i.e. Allah (اللَّهُ)
- He **kisses** the word **Allah (اللَّهُ)** and **starts crying**, saying that
  - It is the **کلام of my beloved Allah (اللَّهُ)**
- He **repeats** the word **Allah (اللَّهُ)** again and again with **Love**
- **After** reading the **complete Bismillah (بِسْمِ اللَّهِ)**, he asks himself a question
  - اللہ ملا کہ نہیں ملا؟
  - اس تلاوت کا مقصد تھا اللہ کو پانا ، تو کیا مجھے اللہ ملا کہ نہیں ملا ؟
- **Conclusion**
  - **Every night** When you go to bed for sleep, ask yourself a question
    - میں اس دنیا میں اللہ کو پانے آیا تھا
    - اللہ ملا کہ نہیں ملا؟
    - جو اللہ کو اللہ سے مانگے گا ، انشا اللہ وہ اللہ کو پا جائے گا
    - یا اللہ ، ہم آپ سے آپ کو مانگتے ہیں ، ہمیں اپنا عشق اور سچا تعلق عطا فرما آمین!

## SLIDE

### Example - Steps (Systematically Performing a Real-world Task)

- Consider the following Real-world Task
- Real-world Task
  - **Develop a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach**

## SLIDE

### Example - Steps (Systematically Performing a Real-world Task) Cont...

- Step 1: **Completely** and **correctly** understand the Real-world Task
  - Given
    - Fazal of Allah (اللہ کا فضل)
    - Dua (دعا) and Tawajju (توجہ) of Akabir (اکابر)
    - A Laptop / Personal Computer with following **Softwares installed** on it
      - Windows / Linux / Mac operating system
      - Web Browser
      - Jupyter Notebook with
        - Python
          - Version 3.8.5
        - Scikit-learn Machine Learning Toolkit
          - Version 0.23.2
  - Task

- **Design and develop a self-explanatory and detailed Lecture on**
  - **Developing a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach**

#### SLIDE

Example – Steps (Systematically Performing a Real-world Task) Cont...

- Step 2: **Understand the Input and Output of the Real-world Task**
  - Input
    - Fazal of Allah (اللہ کا فضل)
    - Dua (دعا) and Tawajju (توجہ) of Akabir (اکابر)
    - Learning Material related to **Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach and Machine Learning**
  - Output
    - Lecture - 02 **Developing a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach**

#### SLIDE

Example - Steps (Systematically Performing a Real-world Task) Cont...

- Step 3: **Plan and Design a Template-based Approach to perform the Real-world Task**
  - Step 3.1: Use **Divide and Conquer Approach** to **break** the Real-world Task into
    - Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
- Using a **Template-based Approach**, I have **divided** the **Real-world Task** into **four main Steps**
  - Step 1: Introduction
  - Step 2: Experimental Setup
  - Step 3: Coding Setup
  - Step 4: Breast Cancer Prediction System – Machine Learning Cycle
- **Each main Step** is further divided into **Sub-steps / Sub-sub-steps**
  - In Sha Allah, I will **show** you the **Sub-steps / Sub-sub-steps** in the **next Sections** of the Lecture

#### SLIDE

Example - Steps (Systematically Performing a Real-world Task) Cont...

- Step 4: Use a **Five Step Process** to **perform** the Real-world Task
  - Step 4.1: **Plan** – in **Mind**
  - Step 4.2: **Design** – on **Paper**
  - Step 4.3: **Execute** – at **Prototype** level
  - Step 4.4: **Execute** – at **Full Scale**

- Step 4.5: Take **Feedback** from **Users / Audience** and **Domain Experts** to **further improve** the **solution** of **Real-world Task**
- Alhumdulilah, with Fazal of Allah (اللہ کے فضل سے), I have **performed** the **Real-world Task** (i.e. Developing a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach) using the above **Five Step Process**
- Note
  - I did **multiple iterations** of **first three** Steps i.e. **Plan, Design** and **Execute (Prototype Level)**
  - I **completed** the **fourth Step** i.e. **Execute (Full Scale)**
  - In Sha Allah, I will wait for your **valuable Feedback** to **further improve** this **Lecture**

## SLIDE

Example - Steps (Systematically Performing a Real-world Task) Cont...

- Step 5: **Document** each and every **Step**, when **performing** a Real-world Task
- Alhumdulialh, with Fazal of Allah (اللہ کے فضل سے) I have **documented** this **Lecture** and you are **reading** it 😊
- In Sha Allah, I will **wait** for your **valuable Feedback** on the **quality of Documentation**

## Lecture Aim

### SLIDE

#### Lecture Aim

- The **main aim** of this Lecture is to **demonstrate**, how to Develop a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach

### SLIDE

#### What Will You Need?

- To **read, understand, analyze** and **absorb** how to Develop a System for Breast Cancer Prediction using Train-Test Split Approach and become a **balanced** and **characterful** personality, you will need:
  - **Purity in Intention**
    - **Intention (نیت)** to **read** this Lecture should be to
      - Get Marifat (معرفت) of Allah (اللہ کو پانا)
      - Become a **balanced** and **characterful** personality
      - Become an **authority** in the field of Computer Science in the **whole world**
        - To **serve the humanity** for **Raza of Allah** (اللہ کی رضا)
    - A Laptop / PC with
      - Windows / Linux / Mac operating system
    - A Web Browser
      - A **Web Browser** is needed to **open** Jupyter Notebook
    - Jupyter Notebook with
      - Python
        - Version 3.8.5
      - Scikit-Learn Machine Learning Toolkit
        - Version 0.23.2

### SLIDE

#### What Will You Learn?

- After **reading, understanding, documenting** and **absorbing** this Lecture, In Sha Allah, you will **learn**:
  - How to **systematically** perform **any Real-world Task** using a **Template-based Approach**
  - How to become a **balanced** and **characterful** personality
  - How to use **Train-Test Split Approach** to **Develop** Breast Cancer Prediction System

- How to **execute** the **Machine Learning Cycle** using the **Train-Test Split Approach**
- How to implement **different Phases** of **Machine Learning Cycle** in Python

## SLIDE

### Best Medicine of the World

- The **best medicine** of the **world** is

### Love and Respect the Humanity

ساری انسانیت سے محبت کریں اور ساری انسانیت کا احترام کریں

انسانیت کی سب سے بڑی خیر خواہی یہ ہے کہ ساری دنیا کے انسان ہمیشہ کی دوزخ سے بچ کر ہمیشہ کی جنت میں جانے والے بن جائیں  
ہمارا ایمان ہے کہ حضرت محمد ﷺ اللہ کے آخری نبی اور رسول ہیں آپ ﷺ کے بعد (قیامت تک) کوئی نبی اور رسول نہیں آئے گا - اس لئے ختم نبوت کے صدقے یہ ہم سب کی ذمہ داری ہے

کہ خود نیک اعمال (اللہ کی فرما برداری) کرتے ہوئے ساری دنیا کے انسانوں کو ایمان اور نیک اعمال (اللہ کی فرما برداری) کی دعوت دیں اور خود گناہوں (اللہ کی نافرمانی) سے بچتے ہوئے ساری دنیا کے انسانوں کو گناہوں (اللہ کی نافرمانی) سے بچنے کی دعوت دیں

اللہ پاک قرآن میں فرماتے ہیں :

آیت مبارکہ

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ ۚ وَلَوْ آمَنَ أَهْلُ الْكِتَابِ لَكَانَ خَيْرًا لَهُمْ ۚ مِنْهُمْ الْمُؤْمِنُونَ وَ أَكْثَرُهُمُ الْفَاسِقُونَ

ترجمہ

مسلمانو ! تم وہ بہترین امت ہو جو لوگوں کے فائدے کے لیے وجود میں لائی گئی ہے ۔ تم نیکی کی تلقین کرتے ہو ، برائی سے روکتے ہو اور اللہ پر ایمان رکھتے ہو ۔ اگر اہل کتاب ایمان لے آتے تو یہ ان کے حق میں کہیں بہتر ہوتا ۔ ان میں سے کچھ تو مومن ہیں ، مگر ان کی اکثریت نافرمان ہے ۔

Aal-e-Imran, 110

## SLIDE



## محبت

- کسی کو پا لینا محبت نہیں ہے کسی کے دل میں جگہ بنا لینا محبت ہے

کبھی خاموش بیٹھو گے کبھی کچھ گنگناؤ گے  
میں اتنا یاد آؤں گا مجھے جتنا بھلاؤ گے  
کوئی جب پوچھ بیٹھے گا خاموشی کا سبب تم سے  
بہت سمجھانا چاہو گے مگر سمجھا نہ پاؤ گے  
کبھی دنیا مکمل بن کے آنے گی نگاہوں میں  
کبھی میری کمی دنیا کی ہر اک شے میں پاؤ گے  
کہیں پر بھی رہیں ہم تم محبت تھی محبت ہے  
تمہیں ہم یاد آئیں گے ہمیں تم یاد آؤ گے

## Introduction

### SLIDE

#### Breast cancer – Brief Overview

- Breast cancer is a disease in which the **cells** in the breast of a person grow **out of control** becoming cancerous for the person.
- Breast cancer is a very common cancer. It has more than **2.2 million** cases every year around the globe. Almost **1 in every 12 women** has breast cancer. It is known as the most common cancer. Almost 600k women died from breast cancer last year.
- Breast cancer is the **most common cancer** in the world

### SLIDE

#### Breast Cancer – Main Features

- **Name** of Cancer
  - Breast Cancer
- **Symptoms**
  - New lump in the breast or underarm (armpit).
  - Thickening or swelling of part of the breast.
  - Irritation or dimpling of breast skin.
- **Risk Factors**
  - The risk for breast cancer increases with age; most breast cancers are **diagnosed after age 50**.
  - Early menstrual periods before age 12 and starting menopause after **age 55 expose women to hormones longer**, raising their risk of getting breast cancer.
  - Women who are **not physically active** have a higher risk of getting breast cancer.
  - Studies show that a woman's risk for breast cancer increases with the **more alcohol she drinks**.
- **Statistics of 2020**
  - <https://bmcpublichealth.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12889-019-7330-z#:~:text=The%20total%20projected%20breast%20cancer,and%202025%20relative%20to%202015.>
- **Ways of treatment**
  - Can be treated in several ways depending upon the kind of breast cancer and how far it has spread:
    - Surgery

- Chemotherapy
- Hormonal Therapy
- Biological Therapy
- Radiation Therapy

## SLIDE

### Lecture Focus

- The **main focus** of this Lecture is **developing** a
  - **Predictive System** which can **automatically predict** whether a person has breast cancer recurring or not.

## SLIDE

### Breast Cancer Detection Prediction System

- Real-world World
  - Breast Cancer Detection
- **Treated** as
  - **Supervised** Machine Learning Problem
- Note
  - Breast Cancer Prediction Problem is **treated as** a
    - **Binary Classification Problem** because the
      - The **main aim** is to **distinguish** between **Two Classes**
        - Class 01 = **Recurrence Event**
        - Class 02 = **No Recurrence Event**
- Goal
  - **Learn** an **Input-Output Function**
    - i.e. **Learn** from **Input** to **predict** the **Output**

## SLIDE

### Breast Cancer Detection Prediction System – **Task**

- Given
  - **A Person medical information** related to breast cancer.  
(**Represented** as **Set of Attributes**)
- Task
  - **Automatically predict** whether the person has **breast cancer recurring** or **Not**

## SLIDE

### Breast Cancer Detection Prediction System – **Input and Output**

- Input
  - **A Person medical information** related to breast cancer.

- Output
  - Breast cancer: **Recurrence / No Recurrence**

## SLIDE

### Note

- In **Original breast cancer Dataset**, a Person is represented with many **Attributes**
- Breast cancer Dataset
  - URL: [Breast cancer dataset](#)
- For **simplicity** and to explain things more **clearly**
  - In this Lecture, we have **represented** a Person with **8 Attributes**

## SLIDE

### Breast Cancer Detection Prediction System – **Input Attributes**

- In this Lecture, **Input** is **represented** with the following **Eight Attributes**
- Attribute 01 – **Age**
  - Possible Value 01 = **10 - 19**
  - Possible Value 02 = **20 - 29**
  - Possible Value 03 = **30 - 39**
  - Possible Value 04 = **40 - 49**
  - Possible Value 05 = **50 - 59**
  - Possible Value 06 = **60 - 69**
  - Possible Value 07 = **70 - 79**
  - Possible Value 08 = **80 - 89**
  - Possible Value 09 = **90 - 99**
- Attribute 02 – **Menopause**
  - Possible Value 01 = **lt40**
  - Possible Value 02 = **ge40**
  - Possible Value 03 = **premeno**
- Attribute 03 – **Tumor Size**
  - Possible Value 01 = **0 - 4**
  - Possible Value 02 = **5 - 9**
  - Possible Value 03 = **10 - 14**
  - Possible Value 04 = **15 - 19**
  - Possible Value 05 = **20 - 24**
  - Possible Value 06 = **25 - 29**
  - Possible Value 07 = **30 - 34**
  - Possible Value 08 = **35 - 39**
  - Possible Value 09 = **40 - 44**

- Possible Value 10 = 45 - 49
- Possible Value 11 = 50 - 54
- Possible Value 18 = 55 - 59
- Attribute 04 – Node-Caps
  - Possible Value 01 = Yes
  - Possible Value 02 = No
- Attribute 05 – deg-malig
  - Possible Value 01 = 1
  - Possible Value 02 = 2
  - Possible Value 03 = 3
- Attribute 06 – Breast-Quad
  - Possible Value 01 = left-low
  - Possible Value 02 = left-up
  - Possible Value 03 = right-low
  - Possible Value 04 = right-up
  - Possible Value 05 = central
- Attribute 07 – Irradiate
  - Possible Value 01 = Yes
  - Possible Value 02 = No
- Attribute 08 – Breast
  - Possible Value 01 = left
  - Possible Value 02 = right

#### SLIDE

##### Breast Cancer Detection Prediction System – Output Attributes

- In Breast Cancer Dataset, there is One Output Attribute
  - Attribute 01 – Breast Cancer
    - Possible Value 01 = Recurrence Event
    - Possible Value 02 = No Recurrence Event

#### SLIDE

##### Breast Cancer Detection Prediction System – Summary (Input and Output)

- The following Table summarizes the Input and Output Attributes for Breast Cancer Dataset

Attribute No.	Attribute Names	Possible Values	Data Types
---------------	-----------------	-----------------	------------

1	Age	10-19, 20-29, 30-39, 40-49, 50-59, 60-69, 70-79, 80-89, 90-99	Categorical
2	Menopaus e	lt40, ge40, premeno	Categorical
3	Tumor-Size	0-4, 5-9, 10-14, 15-19, 20-24, 25-29, 30-34, 35-39, 45-49, 50-54, 55-59	Categorical
4	Node-Caps	yes, no	Categorical
5	Deg-Malig	1, 2, 3	Categorical
6	Breast- Quad	left-low, left-up, right-low, right-up, central	Categorical
7	Breast Cancer	recurrence-events, no-recurrence-events	Categorical

Table 01: Attributes of Dataset

## SLIDE

### Breast Cancer Prediction Problem – Treated as

- The problem of **Breast Cancer Prediction** using Breast Cancer Dataset is **treated as a**
  - Binary Classification Problem
- Reason
  - There are **Two** possible **Output Values** for each instance

## SLIDE

### Learning Input-Output Function – General Settings

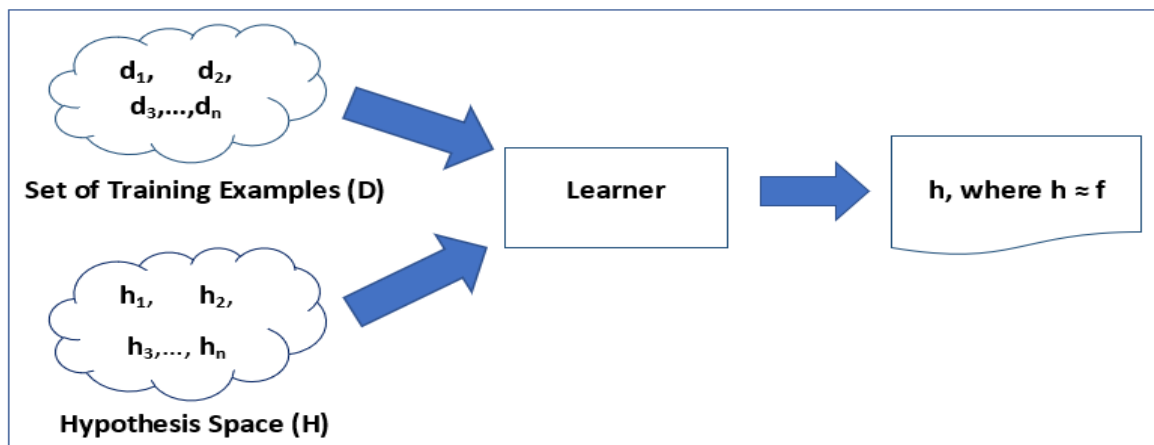


Figure 02: Learning Input-Output Function – General Settings

- Note
  - In the above **Figure**
    - **Learner** refers to a **Machine Learning Algorithm**

## SLIDE

### Learning Input-Output Function – General Settings Cont...

- **Input** to Learner
  - Set of Training Examples (D)
  - Set of Hypothesis (a.k.a. Hypothesis Space (H))
- **Job** of Learner
  - The **main job** of a Learner is to **search** the Hypothesis Space (H) **using** the Set of Training Examples (D) to **find out** a **Hypothesis (h)** **from Hypothesis Space (H)**, which **best fits** the Set of Training Examples (D)
- **Output** of Learner
  - A Learner **outputs** a **Hypothesis (h)** **from Hypothesis Space (H)**, which **best fits** the Set of Training Examples (D)

## SLIDE

### Learning Input-Output Function – General Settings Conti...

- To **summarize**
  - **Learning** is a **Searching Problem**

## SLIDE

Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyyyyy! 🚩

- Alhamdulillah, we have **understood** the **Breast Cancer Prediction Problem** in detail
- In Sha Allah, in the **next section**, We will **try to present** the
  - Experimental Setup
- Note
  - Always **celebrate** your **achievements**
- Remember
  - There are **no such things** as
    - **Big** Achievement
    - **Small** Achievement
  - Achievement is Achievement

## SLIDE

### Search and Life

- انسان کی ساری زندگی، ایک ایسے انسان کی **تلاش** میں گزر جاتی ہے جو اسے **سمجھ** سکے
  - **بغیر کہے** اس کی **بات سمجھ** سکے
- زندگی میں **بہت** سے لوگ آپ سے **پیار** کرتے ہیں۔ لیکن آپ کو **سمجھنے** والے **بہت ہی کم** ہوتے ہیں
- خوش قسمت ہیں وہ لوگ، جن کو زندگی میں **ایک** بھی ایسا آدمی مل جائے جو انکی **بات بنا کہے** **سمجھ** سکے
- ناصر کاظمی کا شعر ہے
  - **تو شریک سخن نہیں ہے تو کیا**  
**ہم سخن تیری خاموشی ہے ابھی**
  - **(سخن بات کو کہتے ہیں)**
  - **محبت کی ابتدا خاموشی سے ہوتی ہے**
  - جب انسان کو **عشق** ہو جاتا ہے تو **پھر زبان خاموش** ہو جاتی ہے
    - اور وہ **بغیر کہے** محبوب کی **بات سن** بھی لیتا ہے اور **سمجھ** بھی لیتا ہے
  - جلال الدین رومی رح فرماتے ہیں
    - **عشق ہے زبان ہوتا ہے**
  - محبت کی تعریف جس کو میں مانتا ہوں وہ یہ ہے
    - کسی کو **پا لینا** محبت نہیں ہے ۔ کسی کے **دل میں جگہ بنا لینا** محبت ہے
  - ایک شعر یاد آ گیا
    - **کہیں پر بھی رہیں ہم تم ، محبت تھی محبت ہے**  
**تمہیں ہم یاد آئیں گے ، ہمیں تم یاد آؤ گے**
  - اللہ پاک ہم سب کو اپنی سچی محبت اور عشق عطا فرمائے آمین



## Its Inspirational Quotes Time

### Quote No 01

تمہاری روح کے لیے اس سے بڑھ کر کوئی مرض نہیں کہ تم خود کو کامل سمجھنے لگو  
رومی

### Quote No 02

درخت جتنا اونچا ہو گا  
اس کا سایہ اتنا ہی چھوٹا ہو گا  
اس لیے اونچا بننے کی بجائے  
بڑا بننے کی کوشش کرو  
حضرت علی رضی اللہ تعالیٰ عنہ

### Quote No 03

ہمیشہ سچ بولو تا کہ تمہیں قسم کھانے کی ضرورت نہ پڑے  
حضرت علی رضی اللہ تعالیٰ عنہ

### Quote No 04

مایوسی ایک ایسی دھوپ ہے جو سخت سے سخت وجود کو جلا کر رکھ دیتی ہے  
شیخ سعدی رح

### Quote No 05

جو شخص اپنا راز چھپاتا ہے  
وہ اپنا اختیار اپنے ہاتھ میں رکھتا ہے  
حضرت عمر رضی اللہ تعالیٰ عنہ

## Experimental Setup

### SLIDE

#### Experimental Setup

- The **four main components** of an **Experimental Setup** are
  1. Dataset
  2. Technique
  3. Evaluation Methodology
  4. Evaluation Measures

---

## Dataset

---

### SLIDE

#### Dataset

- The **Dataset (or Sample Data)**, used for this Lecture **comprises** of
  - **100 Instances**
    - See **sample-data.csv** File in the **Data and Code**
- **Sample Data Characteristics**
  - **Total Instances in Sample Data = 100**
    - **Recurrence = 50**
    - **No Recurrence = 50**
- **Note**
  - For **simplicity** and **explain things more clearly**, we have used a
    - **Small Dataset**
- **Remember**
  - To **completely** and **correctly** understand **any** Real-world Task
    - **Step 1: First execute** it at a **small level** i.e. **Prototype Level**
    - **Step 2: Execute** the Real-world Task at **Full Scale**
  - If you **cannot execute** and **understand** a Real-world Task at **Prototype Level** Then
    - You **cannot execute** and **understand** it at **Full Scale** 😊

---

## Technique

---

### SLIDE

#### Machine Learning Algorithm – **Support Vector Classifier (SVC)**

- For **any Machine Learning Problem**, you need to know the following main things
  1. Representation of Training Examples
  2. Representation of Hypothesis
  3. Searching Strategy
  4. Training Regime
  5. Main Parameters
  6. Implementation

### SLIDE

#### Representation of Training Examples

- For the **Support Vector Classifier (SVC)** Machine Learning Algorithm, **Training Example** is represented as
  - Attribute-Value Pair
- **Representation of Input**
  - Numeric
- **Representation of Output**
  - Numeric

### SLIDE

#### Representation of Hypothesis (h)

- In **Machine Learning**, Representation of **Hypothesis (h)** may **vary** from Machine Learning Algorithm to Machine Learning Algorithm
  - In this Lecture, Machine Learning Algorithm **Support Vector Classifier (SVC)** is used
- Representation of **Hypothesis (h)**
  - I am not clear about the Representation of Hypothesis in SVM. Please drop me an email if you know 😊 Jazak Allah Khair
- Hypothesis Space (H)
  - Set of Hypothesis (h)

### SLIDE

#### Searching Strategy

- In **Support Vector Classifier (SVC)**, **Searching Strategy** is

- **Ranking Strategy**
  - **One-Versus-All Strategy**

## SLIDE

### Training Regime

- In the **Support Vector Classifier (SVC)**, **Training Regime** is
  - Incremental Method
- For more details on Training Regimes
  - See **Lecture – Basics of Machine Learning**
  - URL: <https://ilmoirfan.com/machine-learning/>

## SLIDE

### Main Parameters – **Support Vector Classifier (SVC)**

- Important **Parameters** to consider in **designing Support Vector Classifier (SVC)** are as follows
- **C:**
  - **Regularization Parameter**
  - **Value** will be
    - float
  - **Default Value** for **C**
    - 1.0
- **Kernel:**
  - Specifies the kernel type to be used in the algorithm
  - **kernel** Possible Values
    - linear
    - poly
    - rbf
    - sigmod
    - precomputed
  - **Default Value** for **kernel**
    - rbf
- **degree:**
  - Degree of the polynomial kernel function (**poly**)
  - **Value** will be
    - Int
  - **Default Value** for **degree**
    - 3
- **Gamma:**
  - Kernel coefficient for **rbf**, **poly**, and **sigmoid**.
  - **Value** will be

- scale, auto or float
  - **Default value** for **Gamma** is
    - scale
- **cache\_size:**
  - Specify the size of the kernel cache (in MB).
  - **Value** will be
    - float
  - **Default value** for **cache\_size** is
    - 200
- **class\_weight:**
  - Set the parameter C of class i to  $\text{class\_weight}[i] * C$  for SVC.
  - **Value** will be
    - dict or balanced
  - **Default value** for **class\_weight** is
    - None
- **verbose:**
  - Enable verbose output
  - **Value** will be
    - bool
  - **Default value** for **verbose** is
    - False
- **max\_iter:**
  - Hard limit on iterations within solver, or -1 for no limit.
  - **Value** will be
    - int
  - **Default Value** for **max\_iter**
    - -1
- **decision\_function\_shape:**
  - **Value** will be
    - ovo
    - ovr
  - **Default Value** for **decision\_function\_shape** is
    - ovr
- **break\_ties:**
  - predict will break ties according to the confidence values
  - **Value** will be
    - bool
  - **Default value** for **break\_ties** is
    - False
- **random\_state:**

- Controls the pseudo-random number generation for shuffling the data for probability estimates.
- **Value** will be
  - int or RandomState instance
- **Default value** for **random\_state** is
  - None

## SLIDE

### Note

- In this Lecture, we have used the **Default Values for various Parameters of Support Vector Classifier (SVC) Algorithm**
  - **C** = 1.0
  - **cache\_size** = 200
  - **class\_weight** = None
  - **decision\_function\_shape** = ovr
  - **degree** = 3
  - **gamma** = auto
  - **kernel** = rbf
  - **max\_iter** = -1
  - **random\_state** = 0
  - **verbose** = False

## SLIDE

### Implementation

- **In this Lecture, we implemented the Support Vector Classifier (SVC) using**
  - Python
    - Version 3.8.5
  - Jupyter Notebook
    - Version 6.1.4
  - Scikit-Learn Machine Learning Toolkit
    - Version 0.23.2

---

## Evaluation Methodology

---

### SLIDE

#### Evaluation Methodology

- The problem of **Breast Cancer Prediction** is **treated** as a
  - **Supervised Machine Learning** Task
- **Supervised Machine Learning** is **treated** as a **Binary Classification Task**
  - The aim is to **distinguish** between Two Classes

- Class / Category / Label 01
  - 0 (No)
- Class / Category / Label 02
  - 1 (Yes)

### SLIDE

#### Evaluation Methodology Cont....

- We will use a **Train-Test Split Ratio** of **80-20** to **estimate** the **performance** of the **Support Vector Classifier (SVC)**
- We **Split** the Sample Data using
  - **Train-Test Split Ratio** of
    - 80% - 20%
- **Sample Data**
  - Total Instances = 100
    - Survived = 50
    - Not Survived = 50
- **Training Data**
  - Total Instances = 80
    - Survived = 40
    - Not Survived = 40
- **Testing Data**
  - Total Instances = 20
    - Survived = 10
    - Not Survived = 10



---

## Evaluation Measure

---

### SLIDE

#### Evaluation Measure

- In this Lecture, **Evaluation** is carried out using
  - Accuracy

### SLIDE

#### Accuracy

- Definition
  - **Accuracy** is defined as the **proportion** of **correctly classified Test Instances**
- Formula

$$\text{Accuracy} = \frac{\text{Correctly Classified Test Instances}}{\text{Total Number of Test Instances}}$$

- Note
  - **Error = 1 - Accuracy**

### SLIDE

Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyyyyy! 🚩

- Alhamdulillah, we have **understood** the **Experimental Setup** in detail
- In Sha Allah, in the **next section**, I will **try to present** the
  - **Coding Setup**
    - Basic Terms, Functions, Variables we used in our Code
- Note
  - Always **celebrate** your **achievements**
- Remember
  - There are **no such things** as
    - **Big** Achievement
    - **Small** Achievement
  - Achievement is Achievement

Ghazal No 01

میں خیال ہوں کسی اور کا مجھے سوچتا کوئی اور ہے  
سر آئینہ مرا عکس ہے پس آئینہ کوئی اور ہے  
میں کسی کے دست طلب میں ہوں تو کسی کے حرف دعا میں ہوں  
میں نصیب ہوں کسی اور کا مجھے مانگتا کوئی اور ہے  
عجب اعتبار و بے اعتباری کے درمیان ہے زندگی  
میں قریب ہوں کسی اور کے مجھے جانتا کوئی اور ہے  
مری روشنی ترے خد و خال سے مختلف تو نہیں مگر  
تو قریب آ تجھے دیکھ لوں تو وہی ہے یا کوئی اور ہے  
تجھے دشمنوں کی خبر نہ تھی مجھے دوستوں کا پتا نہیں  
تری داستاں کوئی اور تھی مرا واقعہ کوئی اور ہے  
وہی منصفوں کی روایتیں وہی فیصلوں کی عبارتیں  
مرا جرم تو کوئی اور تھا پہ مری سزا کوئی اور ہے  
کبھی لوٹ آئیں تو پوچھنا نہیں دیکھنا انہیں غور سے  
جنہیں راستے میں خبر ہوئی کہ یہ راستہ کوئی اور ہے  
جو مری ریاضت نیم شب کو سلیم صبح نہ مل سکی  
تو پھر اس کے معنی تو یہ ہوئے کہ یہاں خدا کوئی اور ہے

سلیم کوثر

Ghazal No 02

اب مرے پاس تم آئی ہو تو کیا آئی ہو  
میں نے مانا کہ تم اک پیکر رعنائی ہو  
چمن دہر میں روح چمن آرائی ہو  
طلعت مہر ہو فردوس کی برنائی ہو  
بنت مہتاب ہو گردوں سے اتر آئی ہو  
مجھ سے ملنے میں اب اندیشہ رسوائی ہے  
میں نے خود اپنے کیے کی یہ سزا پائی ہے  
خاک میں آہ ملائی ہے جوانی میں نے  
شعلہ زاروں میں جلائی ہے جوانی میں نے  
شہر خوباں میں گنوائی ہے جوانی میں نے  
خواب گاہوں میں جگائی ہے جوانی میں نے  
حسن نے جب بھی عنایت کی نظر ڈالی ہے  
میرے پیمان محبت نے سپر ڈالی ہے  
ان دنوں مجھ پہ قیامت کا جنوں طاری تھا  
سر پہ سرشاری عشرت کا جنوں طاری تھا

ماہ پاروں سے محبت کا جنوں طاری تھا  
 شہریاروں سے رقابت کا جنوں طاری تھا  
 بستر مخمل و سنجاب تھی دنیا میری  
 ایک رنگین و حسیں خواب تھی دنیا میری  
 جنت شوق تھی بیگانہ آفات سموم  
 درد جب درد نہ ہو کاوش درماں معلوم  
 خاک تھے دیدہ بیباک میں گردوں کے نجوم  
 بزم پرویں تھی نگاہوں میں کنیزوں کا ہجوم  
 لیلیٰ ناز برافگندہ نقاب آتی تھی  
 اپنی آنکھوں میں لیے دعوت خواب آتی تھی  
 سنگ کو گوہر نایاب و گراں جانا تھا  
 دشت پر خار کو فردوس جوان جانا تھا  
 ریگ کو سلسلہ آب رواں جانا تھا  
 آہ یہ راز ابھی میں نے کہاں جانا تھا  
 میری ہر فتح میں ہے ایک ہزیمت پنہاں  
 ہر مسرت میں ہے راز غم و حسرت پنہاں  
 کیا سنوگی مری مجروح جوانی کی پکار  
 میری فریاد جگر دوز مرا نالہ زار  
 شدت کرب میں ڈوبی ہوئی میری گرفتار  
 میں کہ خود اپنے مذاق طرب آگیاں کا شکار  
 وہ گداز دل مرحوم کہاں سے لاؤں  
 اب میں وہ جذبہ معصوم کہاں سے لاؤں  
 میرے سائے سے ڈرو تم مری قربت سے ڈرو  
 اپنی جرأت کی قسم اب میری جرأت سے ڈرو  
 تم لطافت ہو اگر میری لطافت سے ڈرو  
 میرے وعدوں سے ڈرو میری محبت سے ڈرو  
 اب میں الطاف و عنایت کا سزا وار نہیں  
 میں وفادار نہیں ہاں میں وفادار نہیں  
 اب مرے پاس تم آئی ہو تو کیا آئی ہو

## Coding Setup

### SLIDE

#### Coding Setup

- In this Section, we will **present**
  - System Settings
  - Libraries
  - Built-in Functions
  - User-Defined Functions
  - Basic Terms
  - Variable Names

---

## System Settings

---

### SLIDE

System Settings	
Developer Name	Abdul Aziz
Programming Language	Python 3.8.5
IDE	Jupyter Notebook 6.1.4
Machine Learning Toolkit	Scikit Learn 0.23.2
Code Version	1.0
Date	20 – April– 2021

---

## Libraries

---

### Libraries

- In this Lecture, I used the following **Libraries** to **Write Code** for
  - Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

Pandas	
Definition	Pandas is a software library written for the Python Programming Language for <b>Data Manipulation</b> and <b>Analysis</b> that runs on top of <b>Numpy</b>
Purpose	Used for <b>Data Science</b> and <b>Data Analytics</b>
Documentation Link	<a href="https://pandas.pydata.org/docs/">https://pandas.pydata.org/docs/</a>

NumPy	
Definition	NumPy is a general-purpose array-processing package
Purpose	NumPy provides <ul style="list-style-type: none"><li>• High-performance <b>multidimensional array</b></li><li>• Tools to compute with and manipulate these <b>arrays</b></li></ul>
Documentation Link	<a href="https://numpy.org/doc/">https://numpy.org/doc/</a>

Pickle	
Definition	The pickle module implements binary protocols for serializing and de-serializing a Python object structure

Purpose	<b>Pickling</b> is the process whereby a Python object hierarchy is converted into a byte stream
Documentation Link	<a href="https://docs.python.org/3/library/pickle.html">https://docs.python.org/3/library/pickle.html</a>

LabelEncoder	
Definition	LabelEncoder is a utility class to help <b>normalize labels</b> such that they contain only values between 0 and n_classes-1
Purpose	Encode <b>categorical features</b> as a one-hot numeric array
Documentation Link	<a href="https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.LabelEncoder.html">https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.LabelEncoder.html</a>

SVM	
Definition	Support vector machines (SVMs) are a set of <b>supervised learning</b> methods used for <b>classification</b> , <b>regression</b> , and <b>outlier detection</b> .
Purpose	The main <b>objective</b> is to segregate the given dataset in the best possible way. The <b>distance</b> between the <b>nearest points</b> is known as the margin. The objective is to select a <b>hyperplane</b> with the maximum possible margin between <b>support vectors</b> in the given dataset.
Documentation Link	<a href="https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html">https://scikit-learn.org/stable/modules/svm.html</a>

PrettyTable	
Definition	PrettyTable is a simple <b>Python library</b> designed to make it quick and easy to represent tabular data in <b>visually appealing</b> ASCII tables

Purpose	A simple Python library for easily displaying <b>tabular data</b> in a visually appealing ASCII table format
Documentation Link	<a href="https://pypi.org/project/PrettyTable/">https://pypi.org/project/PrettyTable/</a>

Accuracy_Score	
Definition	Accuracy is defined as the <b>proportion of correctly classified Test Instances</b> .
Purpose	<b>Calculate Accuracy Score</b> .
Documentation Link	<a href="https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.accuracy_score.html">https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.accuracy_score.html</a>

train_test_split	
Definition	<b>train_test_split</b> is a function in <b>Sklearn model</b> selection for <b>splitting</b> data arrays into <b>two subsets</b> : for <b>training data</b> and <b>testing data</b> .
Purpose	<b>Split arrays</b> or matrices into the random <b>train</b> and <b>test subsets</b> .
Documentation Link	<a href="https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.train_test_split.html">https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model_selection.train_test_split.html</a>

## SLIDE

### Note

- In Sha Allah, in the next Slides, I will try to **explain** the
  - **Purpose** of various
    - **Built-in Functions** used in the Project Titled: Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**



---

## Built-in Functions

---

### SLIDE

#### Built-in Functions

- In this Lecture, I used the following **Built-in Functions** to **Write Code** for
  - Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

#### Function 01

Function Name

read\_csv()

Purpose

To **Read a CSV File** in **Pandas DataFrame**

#### Function 02

Function Name

to\_csv()

Purpose

Exports the DataFrame to CSV Format

#### Function 03

Function Name

fit()

Purpose

Used to Train the Data

#### Function 04

Function Name

transform()

Purpose	To Transforms the Data
---------	------------------------

## Function 05

Function Name	iloc()
Purpose	To Select the Specific <b>Columns and Rows</b> from Dataframe

## Function 06

Function Name	pandas.set_option()
Purpose	<b>Sets the value</b> of the specified option

## Function 07

Function Name	accuracy_score()
Purpose	Compute Accuracy Score

## Function 08

Function Name	predict()
Purpose	Given a trained model, Predict the label of a new set of Data

### Function 09

**Function Name**

**score()**

**Purpose**

**Returns the Accuracy Score of the Trained Model**

### Function 10

**Function Name**

**dump()**

**Purpose**

**Used to store objects in a file**

### Function 11

**Function Name**

**load()**

**Purpose**

**To retrieve Pickled Data**

### Function 12

**Function Name**

**add\_row()**

**Purpose**

**Used to add Rows in a Pretty Table**

### Function 13

**Function Name**

**PrettyTable()**

**Purpose**

**Represent tabular data in visually Appealing Tables**

## Function 14

Function Name	np.ravel()
---------------	------------

Purpose	Used to create a contiguous Flattened Array
---------	---

## Function 15

Function Name	train_test_split()
---------------	--------------------

Purpose	Split sample data into training data and testing data
---------	---

### SLIDE

#### Note

- In Sha Allah, in the next Slides, I will try to **explain** the
  - **Purpose, Arguments, and Return Type** of various
    - **User-Defined Functions** used in the Project Titled: Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

---

## User-Defined Functions

---

### SLIDE

#### User-Defined Functions

- In this Lecture, I have **not used** any **User Defined Functions** to **Write Code** for
  - Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

### SLIDE

#### Note

- In Sha Allah, in the next Slides, I will try to **explain** the
  - **Name** and **Style** of
    - **Basic Terms** used in the Project Titled: Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

---

## Basic Terms

---

### SLIDE

#### Basic Terms

- In this Lecture, I used the following **Basic Terms** to **Write Code** for
  - **Developing** a Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach

Basic Terms	
Sample Data	Numerical Input Values
Training Data	Numerical Output Values
Testing Data	Output Labels
Recurrence Events	Machine Learning Algorithms
No Recurrence Events	Recurrence
Training Data Encoded	Predicted Recurrence
Testing Data Encoded	Label Encoding

### SLIDE

#### Note

- In Sha Allah, in the next Slides, I will try to **explain** the
  - **Name** and Style of
  - **Variables** used in the Project Titled: Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

---

## Variable Names

---

### SLIDE

#### Variable Names

- In this Lecture, I used the following **Variable Names** to **Write Code** for
  - Developing a Breast Cancer Prediction System using **Train-Test Split Approach**

Variable Names	
sample_data	user_input
sample_data_encoded_output	training_data_encoded
sample_data_encoded	testing_data_encoded
age	input_vector_train
menopause	output_label_train
tumor_size	svc_model
node_caps	input_vector_test
deg_malig	output_label_test
breast	model
breast_quad	model_predictions
irradiate	model_accuracy_score
recurrence	Age_input
age_label_encoder	Menopause_input
menopause_label_encoder	Tumor_size_input
tumor_size_label_encoder	Node_Caps_input
node_caps_label_encoder	Deg_malig_input
deg_malig_label_encoder	Breast_input
breast_label_encoder	Breast_Quad_input
breast_quad_label_encoder	Irradiate_input
irradiate_label_encoder	predicted_recurrence
recurrence_label_encoder	unseen_data_features

## SLIDE

Horrrrrrrraaaaaayyyyyyyyyyyy! 

- Alhamdulillah, we have **understood** the **Coding Setup** (Functions, Variables, and Basic Terms, we used in our Code) in detail
- In Sha Allah, in the **next section**, I will **try to present** the
  - **Breast Cancer Prediction** System - Machine Learning Cycle
  - Code
- Note
  - Always **celebrate** your **achievements**
- Remember
  - There are **no such things** as
    - **Big** Achievement
    - **Small** Achievement
  - Achievement is Achievement





فرماتے ہیں۔

دست در دیوانگی باید زدن زین خود جابل ہی باید شدن  
ترجمہ : دیوانگی کی نعمت یعنی عشق حق دل میں پیدا کرو۔ محض خود سے  
حق تک رسائی نہ ہوگی بلکہ جو عقل نور و وحی سے منور نہ ہو اس سے تو جابل ہی بہنا بہتر ہے۔  
یہ عشق کا خاصہ ہے کہ عاشق کو خلوت میں بیٹھ کر اپنے محبوب کی یاد لذیذ معلوم  
ہوتی ہے پس صحر کا سکوت عاشقین صادقین کو بھلا معلوم ہوتا ہے۔ حضور سلی اللہ علیہ وسلم  
فرماتے ہیں کہ نبوت عطا ہونے سے پہلے مجھے خلوت محبوب کر دی گئی چنانچہ آپ تمام  
خلق سے کنارہ کش ہو کر غار میں کئی کئی دن تک یادِ الہی میں مشغول رہتے تھے۔  
بالآخر عشق حقیقی نے اس بادشاہ کو بھی تخت و تاج سے بے زار کر کے  
ادھی رات کو جنگل کا راستہ اختیار کرنے پر مجبور کر دیا۔

عشق حق نے جب کیا اپنا اثر عیش و راحت کر دیا سب تلخ تر  
عشق کی لذت کو شہ جب پا گیا تاج شاہی اس نے سر سے کھدیا  
تخت شاہی فقر سے مُبدل ہوا حُبّ اے عشق صادق حُبّاً  
عشق نے ایسے ہزاروں بادشہ کر دئے بے ملک بے تخت و کلہ

عشق کی لذت کو ان سے پوچھئے

جن کے سینے عشق سے زخمی ہوئے (اختصارِ اتم الحروف)

اہلِ ظاہر اس لذت کو کیا جانیں؟ انھیں کیا معلوم کہ خلوت تنہائی اور جنگل کے  
سائے میں کیا لطف ہے؟ اس کا لطف تو اللہ والوں سے پوچھو جن کی جانیں  
دُنیاۓ فانی کی عارضی بہاروں سے مستغنی ہو کر خلوت میں حق تعالیٰ کے قریب





رفتہ رفتہ یہ خبر ساری سلطنت میں مشہور ہو گئی اور شاہِ تبوک تک بھی پہنچ گئی۔  
 بادشاہ کو فکر ہوئی کہ مزدور کے بھیس میں کسی دوسری سلطنت کا بادشاہ  
 یا سفیر کیسے جاسوسی نہ کر رہا ہو اور میری سلطنت کے راز معلوم کر کے حملہ آور  
 ہونے کا منصوبہ بنا رہا ہو۔ تحقیق کرنی چاہئے کہ ماجرا کیا ہے۔ شاہِ تبوک نے  
 فوراً سامانِ سفر باندھا اور مزدوروں کے جھرمٹ میں گھس گیا۔ جہاں وہ نقاب پوش  
 انیس بیس بنا رہا تھا۔ بادشاہ نے اس کے علاوہ تمام مزدوروں کو دور بٹا دیا اور  
 اس صاحبِ جمال کا نقاب اٹھا دیا اور دریافت کیا کہ اے صاحبِ جمال! آپ  
 اپنے صحیح حال سے مجھے آگاہ کیجئے۔ آپ یہ **روشن چہرہ** شہادت دیتا ہے کہ  
 آپ کسی ملک کے بادشاہ ہیں لیکن یہ فقر و مسکنت کس سبب سے؟  
 آپ نے اپنی راحت اور سلطانیّت کو اس کلفت و فقر کی ذلت پر  
 قربان کیا۔ اے عالی حوصلہ! آپ کی اس تہمت پر میری یہ سلطنت تبوک ہی نہیں  
 بلکہ صد ہا سلطنتیں قربان ہوں۔ مجھے جلد اپنے راز سے آگاہ کیجئے۔ اگر آپ میرے  
 پاس مہمان رہیں تو میری خوش نصیبی ہوگی اور آپ کے قرب سے میری جان بچے  
 خوشی سوجان کے برابر ہو جائے گی۔ اس طرح بہت سی ترکیبوں سے شاہِ تبوک اس  
 لباسِ فتنہ میں ملبوس بادشاہ سے دیر تک بات کرتا رہا تاکہ اس کا راز منکشف ہو  
 جائے لیکن راز و نیاز کی گفتگو کے بجائے اس نقاب پوش بادشاہ نے شاہِ تبوک  
 کے کان میں درد و عشق کی نہ جانے کیا بات کہہ دی کہ اسی وقت یہ بادشاہِ تبوک  
 بھی عشقِ الہی سے دیوانہ ہو گیا اور اپنی سلطنت کو ترک کر کے اس تارکِ دنیا شاہ  
 نقاب پوش کے ساتھ رہنے کے لئے تیار ہو گیا۔ آدھی رات کو یہ دونوں بادشاہ اس

ملک سے نکل کر کسی اور سلطنت میں چل دیئے تاکہ خلقت پریشان نہ کرے اور فراغِ قلب سے بے یقینی کی یاد میں مشغولی نصیب ہو۔ یہ دونوں بہت دور تک چلتے رہے۔ یہاں تک کہ کسی میری سلطنت میں داخل ہو گئے۔

مولانا رومی بتاتے فرماتے ہیں کہ عشق نے یہ گناہ ایک ہی بار نہیں کیا ہے بلکہ بکثرت ایسا کیا ہے کہ مالِ جاہ اور حکومت و سلطنت سب چھڑا دی ہے۔ گناہ کا لفظ مولانا نے یہاں ان مخاطب کے اعتبار سے استعمال کیا ہے جو محبتِ حق سے کورے ہیں کیونکہ اہل دنیا اہل اند کو حقیر سمجھتے ہیں۔

غرض اس عاشقِ صادق نقاب پوش تارکِ سلطنت کی بات میں نہ جانے کیسی لذت تھی کہ شاہِ تہوک پر سلطنت کی تمام لذتیں حرام ہو گئیں سارے عیش اس لذت کے سامنے ہیچ ہو گئے اور دل میں عشقِ الہی کا ایک دریا موجزن ہو گیا۔

اے سوختہ جاں بھونک دیا گیا مرے دل میں

بے شعلہ زن آگ کا دریا مرے دل میں

حضرت خواجہ صاحبِ تہذیب نے اپنے پیر و مرشد حضرت حکیم الامت مولانا تھانوی رحمۃ اللہ علیہ کی شان میں اسی مضمون کو عجیب انداز میں بیان فرمایا ہے۔

جس قلوب کی آجوں نے دل چھونک دیا

اس قلوب میں یا اللہ کب آگ بجھتی ہوگی

جس طرح آگ ایک گھر سے دوسرے گھر میں لگ جاتی ہے اسی طرح عشق کی

آگ بھی ایک دل سے دوسرے دل میں منتقل ہو جاتی ہے۔

جو آک کی خامیست وہ عشق کی خامیست

اک سینہ بہ سینہ ہے اک خانہ بخت ہے

حضرت عارف رومیؒ فرماتے ہیں کہ ایک دل سے دوسرے دل تک مخفی راہیں ہیں اور اس غیر محسوس اور غیر مبصر دعویٰ کے تفہیم کے لئے ایک عجیب تمثیل محسوساتِ خارجیہ سے پیش فرماتے ہیں۔

دو دل تامل یقین و زان بود نے جدا دو در چوں وہ تن بود

متسل بنود سفاک دو چراغ نور شاں مزوج باشد در ساغ

ترجمہ : فرماتے ہیں کہ ایک دل سے دوسرے دل تک خفیہ راستوں کو

اس مثال سے سمجھو کہ مٹی کے دو چراغ دیتے، اگر جلا دیئے جائیں تو ان دونوں

چراغوں کے اجسام تو الگ الگ ہیں لیکن ان کی روشنی فضا میں مخلوط ہے۔ ان

چراغوں کی روشنی میں کوئی حد فاصل نہیں ہوگی کہ یہ روشنی فلاں چراغ کی ہے فلاں کی۔

اسی طرح مومنین کے اجسام بھی الگ الگ ہوتے ہیں لیکن جب باہم

مجاہست ہوتی ہے تو ان کے دلوں کے نور اس فضاءِ مجلس میں ایک ہو جاتے

ہیں یعنی تفریقِ اجسام کے ساتھ تفریقِ انوار نہیں ہوتا۔

اسی طرح حضرت شارع علیہ السلام نے باہمی مشورہ کا جو حکم ارشاد فرمایا ہے

اس میں منجملہ اور حکمتوں کے یہ حکمت بھی ہے کہ ایک مومن سے جب دس مومن

جمع ہو گئے تو اب دس پوانوں کی روشنی کہیں زیادہ ہو جائے گی اور اس

تیز روشنی ایمان و یقین میں صحیح حقیقت کا انکشاف ہو جائے گا۔ اسی کو حضرت

عارف رومیؒ فرماتے ہیں۔



## مشورہ کن با گروہ صالحان بر پیمبر امر ہم شوریٰ بدال

ایں خرد ہا چوں مضایح انورست بست صبا ح ازیکے روشن است

ترجمہ : صالحین کے گروہ سے مشورہ کرتے رہو کہ آنحضرت صلی اللہ علیہ وسلم پر بھی مشورہ کا حکم نازل ہوا۔ شَاوِرْهُمْ فِي الْأَمْرِ (الایۃ) اَمْرُهُمْ شُورَىٰ بَيْنَهُمْ (الایۃ) میں اصحاب رسول اللہ صلی اللہ علیہ وسلم کی تعریف مذکور ہے کہ یہ لوگ اپنے ہر امر میں باہمی مشورہ کر لیا کرتے ہیں۔ عقول انسانی مثل روشن چراغ کے ہیں۔ بیس چراغوں کی روشنی یقیناً ایک سے روشن تر ہوگی۔ مولانا رومی رحمۃ اللہ علیہ ارشاد فرماتے ہیں کہ حضور صلی اللہ علیہ وسلم نے اسی سبب سے رہبانیت سے منع فرمادیا۔ کیونکہ دنیا کو بالکل ترک کر کے پہاڑ کی گھاٹی میں بیٹھ رہنے سے باہمی صلاح و مشورہ کی صورت مفقود ہو جاتی۔

اسی کو فرماتے ہیں ۔

بہر ایک کردست منع آں باشکوہ از ترتیب ز شدن خلوت بجوہ  
تازہ کرد و فوت ایں نوع انتقا کاں نظر بخت است و آئیر بقا

ترجمہ : اسی واسطے اس صاحب شکوہ (یعنی حضور علیہ الصلوٰۃ والسلام) نے رہبانیت اور دامن کوہ میں خلوت اختیار کرنے کو منع فرمادیا تاکہ اس نوع کی ملاقات کے منافع اور فیوض و برکات سے جو صالحین کی صحبت سے نصیب ہوتے ہیں محرومی نہ ہو جائے۔ بعضوں کی نظر میں حق تعالیٰ نے کیسی بیانی نہایت کبھی ہے کہ اس نظر کی برکت سے فاسق و فاجر صالح اور شرار ابرار ہو جاتے ہیں۔  
حج اکبر الہ آبادیؒ نے اس مضمون کو خوب کہا ہے ۔

## Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach – Machine Learning Cycle

### SLIDE

#### Machine Learning Cycle

- Four phases of a Machine Learning Cycle are
  - Training Phase
    - **Build the Model** using Training Data
  - Testing Phase
    - **Evaluate the performance of Model** using Testing Data
  - Application Phase
    - **Deploy the Model in the Real-world, to predict** Real-time unseen Data
  - Feedback Phase
    - Take Feedback from the **Users** and **Domain Experts** to **improve the Model**

### SLIDE

#### Executing Machine Learning Cycle

- In Sha Allah, in this Section, we will **execute** the **Machine Learning Cycle**
  - **Using a Single File**
- Code
  - See **Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach.ipynb** File in Data and Code
- Note
  - **Below Code does not** contain **Output**
  - In **Breast Cancer Prediction System using Train-Test Split Approach.ipynb** File I have also **shown Output** of **Code**



## Steps – Executing Machine Learning Cycle Using a Single File

### SLIDE

#### Steps – Executing Machine Learning Cycle **Using a Single File**

- In Sha Allah, we will follow the following steps to **execute** the Machine Learning Cycle **Using a Single File**
  - Step 1: **Import** Libraries
  - Step 2: **Load** Sample Data
  - Step 3: **Understand** and **Pre-process** Sample Data
    - Step 3.1: **Understand** Sample Data
    - Step 3.2: **Pre-process** Sample Data
  - Step 4: **Feature Extraction**
  - Step 5: **Label Encoding** (Input and Output is converted in Numeric Representation)
    - Step 5.1: **Train the** Label Encoder
    - Step 5.2: **Label Encode** the **Output**
    - Step 5.3: **Label Encode** the **Input**
  - Step 6: **Execute the Training Phase**
    - Step 6.1: **Splitting** Sample Data into **Training Data** and **Testing Data**
    - Step 6.2: Splitting **Input Vectors** and **Outputs/Labels** of Training Data
    - Step 6.3: **Train** the Support Vector Classifier
    - Step 6.4: **Save** the Trained Model
  - Step 7: **Execute the Testing Phase**
    - Step 7.1: **Splitting** Input Vectors and **Output/Labels** of **Testing Data**
    - Step 7.2: **Load** the Saved Model
    - Step 7.3: **Evaluate** the Performance of Trained Model
      - Step 7.3.1: Make **Predictions** from the Model on Testing Data
    - Step 7.4: Calculate the Accuracy Score
  - Step 8: **Execute the Application Phase**
    - Step 8.1: Take **Input** from User
    - Step 8.2: Convert User Input into **Feature Vector** (Exactly Same as Feature Vectors of **Sample Data**)
    - Step 8.3: **Label Encoding** of Feature Vector (Exactly Same as Label Encoded Feature Vectors of **Sample Data**)

- Step 8.4: **Load** the Saved Model
- Step 8.5: Model **Prediction**
  - **Apply Model** on the Label Encoded Feature Vector of unseen instance and return **Prediction** to the **User**
- Step 9: **Execute** the **Feedback Phase**
- Step 10: **Improve** the Model based on **Feedback**

## SLIDE

### Coding Section

#### Author Details

```
'''
*----- AUTHOR_DETAILS -----*
/
/      Project Title  =  Breast Cancer Prediction System
/
/      Author         =  Abdul Aziz
/
/      Copyright      =  Copyright (C) 2020 Mr. Abdul Aziz
/
/      License        =  Public Domain
/
/      Version        =  1.0
/
*-----*
'''
```

## SLIDE

### Project Purpose

#### Project Purpose

##### ----- PROJECT PURPOSE -----

The main purpose of this Project is to demonstrate how the Breast Cancer Problem can be treated as a Supervised Machine Learning Problem using Python and Scikit-learn Machine Learning Toolkit

For this Purpose, In Sha Allah, we will execute the Machine Learning Cycle

## SLIDE

### Step 1: **Import** Libraries

#### Import Libraries

```
# Import Libraries

import numpy as np
import pandas as pd
import pickle

from sklearn.model_selection import train_test_split
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
from sklearn import svm
from sklearn.metrics import accuracy_score

from prettytable import PrettyTable
from astropy.table import Table, Column
```

## SLIDE

### Step 2: **Load** Sample Data

#### Load Sample Data

```
# Load Sample Data

'''
*----- LOAD_SAMPLE_DATA -----*
|      Function: read_csv()          |
|      Purpose: Read a dataset in CSV file format      |
|      Arguments:                    |
|          path: Path to dataset file  |
|          dataset: Dataset file name  |
|      Return:                       |
|          dataset: Dataset in DataFrame format        |
*-----*
'''

sample_data = pd.read_csv("Breast-cancer-dataset.csv")

print("\n\nSample Data:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data)
```



```

*-----*
'''

# Labels

age = pd.DataFrame({
    "age": [
        "10-19", "20-29", "30-39", "40-49", "50-59", "60-69", "70-79",
        "80-89",
        "90-99"
    ]
})

menopause = pd.DataFrame({"menopause": ["lt40", "ge40", "premeno"]})
node_caps = pd.DataFrame({"node_caps": ["yes", "no"]})
deg_malig = pd.DataFrame({"deg_malig": [1, 2, 3]})

tumor_size = pd.DataFrame({
    "Tumor_Size": [
        "0-4", "5-9", "10-14", "15-19", "20-24", "25-29", "30-34", "35-
39",
        "40-44", "45-49", "50-54", "55-59"
    ]
})

breast = pd.DataFrame({"Breast": ["left", "right"]})
breast_quad = pd.DataFrame({
    "Breast-quad": ["left_low", "left_up", "right_low", "right_up",
"central"]
})

irradiate = pd.DataFrame({"irradiate": ["yes", "no"]})
recurrence = pd.DataFrame(
    {"Recurrence": ["recurrence-events", "no-recurrence-events"]}

# Initialize the Label Encoders

age_label_encoder = LabelEncoder()
menopause_label_encoder = LabelEncoder()
node_caps_label_encoder = LabelEncoder()
deg_malig_label_encoder = LabelEncoder()
tumor_size_label_encoder = LabelEncoder()
breast_label_encoder = LabelEncoder()
breast_quad_label_encoder = LabelEncoder()
irradiate_label_encoder = LabelEncoder()
recurrence_label_encoder = LabelEncoder()

# Train the Label Encoders

age_label_encoder.fit(np.ravel(age))
menopause_label_encoder.fit(np.ravel(menopause))
node_caps_label_encoder.fit(np.ravel(node_caps))
deg_malig_label_encoder.fit(np.ravel(deg_malig))
tumor_size_label_encoder.fit(np.ravel(tumor_size))
breast_label_encoder.fit(np.ravel(breast))
breast_quad_label_encoder.fit(np.ravel(breast_quad))
irradiate_label_encoder.fit(np.ravel(irradiate))
recurrence_label_encoder.fit(np.ravel(recurrence))

```

## SLIDE

### Step 5: **Label Encoding** (Input and Output is converted in Numeric Representation)

- Step 5.2: Label Encode the Output

#### Label Encode the Output

```
# Label Encoding of the Output

'''
*----- LABEL_ENCODE_OUTPUT -----*
|           Function: Transform()           |
|           Purpose: Transform Input (Categorical) |
|                           into Numerical Representation |
|           Arguments:                       |
|           Attribute: Target values         |
|           Return:                         |
|           Attribute: Numerical Representation |
*-----*
'''

sample_data_encoded_output = sample_data.copy()
original_sample_data = sample_data.copy()

# Transform Output of into Numerical Representation

print("\n\nRecurrence Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data["encoded_recurrence"] =
recurrence_label_encoder.transform(sample_data['Recurrence'])
print(sample_data[["Recurrence", "encoded_recurrence"]])

# Print Original and Encoded Ouput Sample Data

sample_data_encoded_output[['Age', 'Menopause', 'Tumor Size', 'Node-
caps', 'Deg-malig', 'Breast', 'Breast-quad', 'Irradiate', 'Recurrence']]
= sample_data[['Age', 'Menopause', 'Tumor Size', 'Node-caps', 'Deg-
malig', 'Breast', 'Breast-quad', 'Irradiate', 'encoded_recurrence']]
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print("\n\nOriginal Sample Data:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(original_sample_data)
print("\n\nSample Data after Label Encoding of Output:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output)

# Save the Transformed Features into CSV File

sample_data_encoded_output.to_csv(r'sample-data-encoded-output.csv',
index = False, header = True)
```

## SLIDE

### Step 5: **Label Encoding** (Input and Output is converted in Numeric Representation)

- Step 5.3: **Label Encode** the Input

#### Label Encode the Input

```
# Label Encoding of the Input
'''
*----- LABEL_ENCODE_INPUT -----*
|           Function: Transform()           |
|           Purpose: Transform Input (Categorical)           |
|                           into Numerical Representation           |
|           Arguments:           |
|           Attribute: Target values           |
|           Return:           |
|           Attribute: Numerical Representation           |
*-----*
'''

sample_data_encoded = sample_data_encoded_output.copy()
sample_data_encoded_output_orignal = sample_data_encoded_output.copy()

# Transform Input Attributes into Numerical Representation

print("\n\nAge Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output["encoded_age"] = age_label_encoder.transform(
    sample_data_encoded_output['Age'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Age", "encoded_age"]])

print("\n\nTumor Size Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_Tumor_Size"] = tumor_size_label_encoder.transform(
    sample_data_encoded_output['Tumor Size'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Tumor Size", "encoded_Tumor_Size"]])

print("\n\nMenopause Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_menopause"] = menopause_label_encoder.transform(
    sample_data_encoded_output['Menopause'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Menopause", "encoded_menopause"]])

print("\n\nnode_caps Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_node_caps"] = node_caps_label_encoder.transform(
    sample_data_encoded_output['Node-caps'])
```

```

pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Node-caps", "encoded_node_caps"]])

print("\n\ndeg_malign Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_deg_malign"] = deg_malign_label_encoder.transform(
        sample_data_encoded_output['Deg-malign'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Deg-malign", "encoded_deg_malign"]])

print("\n\nBreast Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output["encoded_Breast"] =
breast_label_encoder.transform(
    sample_data_encoded_output['Breast'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Breast", "encoded_Breast"]])

print("\n\nBreast-quad Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_Breast_Quad"] = breast_quad_label_encoder.transform(
        sample_data_encoded_output['Breast-quad'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Breast-quad",
    "encoded_Breast_Quad"]])

print("\n\nIrradiate Attribute After Label Encoding:")
print("=====\n")
sample_data_encoded_output[
    "encoded_Irradiate"] = irradiate_label_encoder.transform(
        sample_data_encoded_output['Irradiate'])
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded_output[["Irradiate", "encoded_Irradiate"]])

# Print Original and Encoded Sample Data

sample_data_encoded[[
    'Age', 'Menopause', 'Tumor Size', 'Node-caps', 'Deg-malign',
    'Breast',
    'Breast-quad', 'Irradiate', 'Recurrence'
]] = sample_data_encoded_output[[
    'encoded_age', 'encoded_menopause', 'encoded_Tumor_Size',
    'encoded_node_caps', 'encoded_deg_malign', 'encoded_Breast',
    'encoded_Breast_Quad', 'encoded_Irradiate', 'Recurrence'
]]

print("\n\nOriginal Sample Data:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(original_sample_data)
print("\n\nSample Data after Label Encoding:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(sample_data_encoded)

```



```
# Save the Transformed Features into CSV File

sample_data_encoded.to_csv(r'sample-data-encoded.csv',
                           index=False,
                           header=True)
```

## SLIDE

### Step 6: Execute the Training Phase

- Step 6.1: Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data

## Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data

```
# Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data
'''
*----- SPLIT_SAMPLE_DATA -----*
|      Function: train_test_split()      |
|      Purpose: Split arrays or matrices into |
|               random train and test subsets |
|      Arguments:                        |
|      arrays: sequence of indexables      |
|      test_size: float or int             |
|      Return:                            |
|      splitting: list                     |
*-----*
'''

training_data_encoded, testing_data_encoded = train_test_split(
    sample_data_encoded, test_size=0.2, random_state=0, shuffle=False)

# Save the Training and Testing Data into CSV File

training_data_encoded.to_csv(r'training-data-encoded.csv',
                             index=False,
                             header=True)
testing_data_encoded.to_csv(r'testing-data-encoded.csv',
                            index=False,
                            header=True)

# print Training and Testing Data

print("\n\nTraining Data:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(training_data_encoded)
print("\n\nTesting Data:")
print("=====\n")
pd.set_option("display.max_rows", None, "display.max_columns", None)
print(testing_data_encoded)
```

## SLIDE

### Step 6: **Execute** the **Training Phase**

- Step 6.2: Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of **Training Data**

#### Splitting Input Vectors, Outputs/Labels of Training Data

```
# Splitting Input Vectors and Outputs / Labels of Training Data

'''
*----- SPLIT_INPUT_VECTORS_AND_LABELS -----*
/      Function: iloc()                          /
/      Purpose: Splitting Input Vector and Labels /
/      Arguments:                                /
/      Attribute: Name or Location Attribute to Split /
/      Return:                                    /
/      Attribute: Split Attributes                /
*-----*
'''

print("\n\nInputs Vectors (Feature Vectors) of Training Data:")
print("===== \n")
input_vector_train = training_data_encoded.iloc[:, :-1]
print(input_vector_train)

print("\n\nOutputs/Labels of Training Data:")
print("===== \n")
print("  Recurrence")
output_label_train = training_data_encoded.iloc[:, -1]
print(output_label_train)
```

## SLIDE

### Step 6: **Execute** the **Training Phase**

- Step 6.3: **Train** the Support Vector Classifier

#### Train the Support Vector Classifier

```
# Train the Support Vector Classifier

'''
*----- TRAIN_SUPPORT_VECTOR_CLASSIFIER -----*
/      Function: svm.SVC()                        /
/      Purpose: Train the Algorithm on Training Data /
/      Arguments:                                /
/      Training Data: Provide Training Data to the Model /
/      Return:                                    /
/      Parameter: Model return the Training Parameters /
*-----*
'''
```

```

print("\n\nTraining the Support Vector Classifier on Training Data")
print("=====\n")
print("\nParameters and their values:")
print("=====\n")
svc_model = svm.SVC(gamma='auto',random_state=0)
svc_model.fit(input_vector_train,np.ravel(output_label_train))
print(svc_model)

```

## SLIDE

### Step 6: **Execute** the **Training Phase**

- Step 6.4: **Save** the Trained Model

## Save the Trained Model

```

# Save the Trained Model

'''
*----- SAVE_THE_TRAINED_MODEL -----*
|      Function: dump()                      |
|      Purpose: Save the Trained Model on your Hard Disk |
|      Arguments:                             |
|      Model: Model Objects                   |
|      Return:                               |
|      File: Trained Model will be Saved on Hard Disk |
*-----*
'''

# Save the Model in a Pkl File

pickle.dump(svc_model, open('svc_trained_model.pkl', 'wb'))

```

## SLIDE

### Step 7: **Execute** the **Testing Phase**

- Step 7.1: **Splitting** Input Vectors and Outputs/Labels of **Testing Data**

## Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of Testing Data

```

# Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of Testing Data

'''
*----- SPLIT_INPUT_VECTORS_AND_LABELS -----*
|      Function: iloc()                      |
|      Purpose: Splitting Input Vector and Labels |
|      Arguments:                             |
|      Attribute: Name or Location Attribute to Split |

```

```

/          Return:          /
/          Attribute: Split Attributes          /
*-----*
'''

print("\n\nInputs Vectors (Feature Vectors) of Testing Data:")
print("=====\n")
input_vector_test = testing_data_encoded.iloc[:, :-1]
print(input_vector_test)

print("\n\nOutputs/Labels of Testing Data:")
print("=====\n")
print("  Recurrence")
output_label_test = testing_data_encoded.iloc[:, -1]
print(output_label_test)

```

## SLIDE

### Step 7: **Execute** the **Testing Phase**

- Step 7.2: **Load** the Saved **Model**

#### Load the Saved Model

```

# Load the Saved Model

'''
*----- LOAD_SAVED_MODEL -----*
/          Function: Load()          /
/          Purpose: Method to Load Previously Saved Model          /
/          Arguments:          /
/          Model: Trained Model          /
/          Return:          /
/          File: Saved Model will be Loaded in Memory          /
*-----*
'''

# Load the Saved Model

model = pickle.load(open('svc_trained_model.pkl', 'rb'))

```

## SLIDE

### Step 7: **Execute** the **Testing Phase**

- Step 7.3: **Evaluate** the Machine Learning **Model**
  - Step 7.3.1: Make **Predictions** with the **Trained Models** on **Testing Data**

## Evaluate the Machine Learning Model

```

...
# Evaluate the Machine Learning Model
...
*----- EVALUATE_MACHINE_LEARNING_MODEL -----
--*
/      Function: Predict()
/
/      Purpose: Make a Prediction using Algorithm on Test Data
/
/      Arguments:
/
/      Testing Data: Provide Test data to the Trained Model
/
/      Return:
/
/      Predictions: Model return Predictions
/
*-----
--*
...

# Provide Test data to the Trained Model

model_predictions = model.predict(input_vector_test)
testing_data_encoded.copy(deep=True)
pd.options.mode.chained_assignment = None
testing_data_encoded["Predictions"] = model_predictions

# Save the Predictions into CSV File

testing_data_encoded.to_csv(r'model-predictions.csv', index = False, header
= True)

model_predictions = testing_data_encoded
print("\n\nPredictions Returned by svc_trained_model:")
print("=====\n")
print(model_predictions)

```

## SLIDE

## Step 7: Execute the Testing Phase

- **Step 7.4: Calculate the Accuracy Score**

## Calculate the Accuracy Score

```
# Calculate the Accuracy Score
'''
/*----- CALCULATE_ACCURACY_SCORE -----*/
|           Function: accuracy_score()           |
```

```

/          Purpose: Evaluate the algorithm on Testing data          /
/          Arguments:                                              /
/          Prediction: Predicted values                          /
/          Label: Actual values                                  /
/          Return:                                                /
/          Accuracy: Accuracy Score                              /
*-----*
'''

# Calculate the Accuracy

model_accuracy_score = accuracy_score(model_predictions["Recurrence"],model
_predictions["Predictions"])

print("\n\nAccuracy Score:")
print("=====\n")
print(round(model_accuracy_score,2))

```

## SLIDE

### Step 8: **Execute the Application Phase**

- **Step 8.1: Take Input from User**

#### Take Input from User

```

# Take Input from User
'''
----- TAKE_USER_INPUT -----
'''

Age_input = input("\nPlease enter Age here : ").strip()
Menopause_input = input("\nPlease enter your menopause here : ").strip()
Tumor_size_input = input("\nPlease enter your Tumor Size here : ").strip()
Node_Caps_input = input("\nPlease enter Node-Caps here : ").strip()
Deg_malig_input = int(input("\nPlease enter deg-malig here : "))
Breast_input = input("\nPlease enter Breast here : ").strip()
Breast_Quad_input = input("\nPlease enter Breast-Quad here : ").strip()
Irradiate_input = input("\nPlease enter Irradiate here : ").strip()

```

## SLIDE

### Step 8: **Execute the Application Phase**

- **Step 8.2: Convert User Input into Feature Vector (Exactly Same as Feature Vectors of Sample Data)**

#### Convert User Input into Feature Vector

```
# Convert User Input into Feature Vector
```

```
user_input = pd.DataFrame({  
    'Age': [Age_input],  
    'Menopause': [Menopause_input],  
    'Tumor_size': [Tumor_size_input],  
    'Node_Caps': [Node_Caps_input],  
    'Deg_malig': [Deg_malig_input],  
    'Breast': [Breast_input],  
    'Breast_Quad': [Breast_Quad_input],  
    'Irradiate': [Irradiate_input],  
})
```

```
print("\n\nUser Input Feature Vector:")  
print("=====\n")  
print(user_input)
```

## SLIDE

### Step 8: **Execute the Application Phase**

- **Step 8.3: Label Encoding of Feature Vector** (Exactly Same as Label Encoded Feature Vectors of **Sample Data**)

## Label Encoding of Feature Vector

```
# Label Encoding
```

```
'''
```

```
*----- TRANSFORM_UNSEEN_INPUT_FEATURES -----*  
|           Function: Transform()           |  
|           Purpose: Transform Input (Categorical) into |  
|                   Numerical Representation |  
|           Arguments: |  
|           Attribute: Target values |  
|           Return: |  
|           Attribute: Numerical Representation |  
*-----*  
'''
```

```
# Transform Input (Categorical) Attributes of Unseen Data into Numerical  
Representation
```

```
unseen_data_features = user_input.copy()  
unseen_data_features["Age"] =  
age_label_encoder.transform(user_input['Age'])  
unseen_data_features["Menopause"] = menopause_label_encoder.transform(  
    user_input['Menopause'])  
unseen_data_features["Tumor_size"] = tumor_size_label_encoder.transform(  
    user_input['Tumor_size'])  
unseen_data_features["Node_Caps"] = node_caps_label_encoder.transform(  
    user_input['Node_Caps'])  
unseen_data_features["Deg_malig"] = deg_malig_label_encoder.transform(  
    user_input['Deg_malig'])
```

```

        user_input['Deg_malig'])
unseen_data_features["Breast"] = breast_label_encoder.transform(
    user_input['Breast'])
unseen_data_features["Breast_Quad"] =
breast_quad_label_encoder.transform(
    user_input['Breast_Quad'])
unseen_data_features["Irradiate"] = irradiate_label_encoder.transform(
    user_input['Irradiate'])

print("\n\nUser Input Feature Vector:")
print("=====\n")
print(user_input)

print("\n\nUser Input Encoded Feature Vector:")
print("=====\n")
print(unseen_data_features)

```

## SLIDE

### Step 8: **Execute** the **Application Phase**

- Step 8.4: **Load** the **Saved Model**

## Load the Saved Model

```

# Load the Saved Model

'''
*----- LOAD_SAVED_MODEL -----*
|           Function: load()           |
|           Purpose: Method to Load Previously Saved Model           |
|           Arguments:                 |
|               Model: Trained Model   |
|           Return:                    |
|               File: Saved Model will be Loaded in Memory           |
*-----*
'''

# Load the Saved Model

model = pickle.load(open('svc_trained_model.pkl', 'rb'))

```

## SLIDE

### Step 8: **Execute** the **Application Phase**

- Step 8.5: **Model Prediction**
  - Step 8.5.1: **Apply Model** on the Label Encoded Feature Vector of unseen instance and return **Prediction** to the **User**



## Model Prediction

```
# Prediction of Unseen Instance
'''
*----- MODEL_PREDICTION -----
--*
|
|     Function: predict()
|
|           Purpose: Use Trained Model to Predict the Output
|
|                   of Unseen Instances
|
|     Arguments:
|
|           User Data: Label Encoded Feature Vector of
|
|                   Unseen Instances
|
|     Return:
|
|           Recurrence: Recurrence-Events or No-Recurrence-Events
|
*-----
--*
'''

# Make a Prediction on Unseen Data

predicted_recurrence = model.predict(unseen_data_features)

if (predicted_recurrence == 1):
    prediction = "RECURRENCE-EVENTS"
if (predicted_recurrence == 0):
    prediction = "NO-RECURRENCE-EVENTS"

# Add the Prediction in a Pretty Table

pretty_table = PrettyTable()
pretty_table.add_column("                ** Prediction **                ", [prediction])
print(pretty_table)
```

### SLIDE

#### Step 9: **Execute** the **Feedback Phase**

- **A Two-Step Process**
  - **Step 01:** After some time, take **Feedback** from
    - **Domain Experts** and **Users** on deployed **Breast Cancer Prediction System**
  - **Step 02:** Make a List of **Possible Improvements** based on Feedback received

## SLIDE

### Step 10: **Improve** Model based on **Feedback**

- There is Always Room for **Improvement**
- Based on **Feedback** from Domain Experts and Users
  - **Improve** your **Model**

---

## TODO and Your Turn

---

### SLIDE

#### TODO

- Task
  - Consider the **Heart Disease Classification Problem**. The main aim is to **predict** whether a patient has Heart Disease or Not (i.e. Binary Classification Problem)?
  - Heart Disease Dataset Link
    - URL:  
<https://www.kaggle.com/cdabakoglu/heart-disease-classifications-machine-learning/data>
  - For simplicity, I have taken a sample of **100 instances** from the **Original Heart Disease Dataset**
    - See **heart-disease-sample-data.csv** File in Supporting Material
- Note
  - Your **answer** should be
    - Well Justified
- Question
  - Write down the **Input** and **Output** of the **Heart Disease Classification Problem**?
  - Follow the Steps mentioned in this Lecture and
    - How will you Develop a **Heart Disease Classification System** using Train-Test Split Approach?

### SLIDE

#### Your Turn

- Task
  - Select a Problem (similar to the one given in TODO) and **answer the questions** given below
- Note
  - Your **answer** should be
    - Well Justified
- Questions
  - Write **Input** and **Output** for the selected **Machine Learning Problem**?
  - Follow the Steps mentioned in this Lecture and

- How you will Develop a **Classification System** for the selected **Machine Learning Problem** using Train-Test Split Approach?

Hadith No 01

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **386**

وَقَالَ تَعَالَى: ﴿إِذْ هَبْ إِلَىٰ فِرْعَوْنَ إِنَّهُ طَغَىٰ ۖ قَالَ رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي ۖ وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي ۖ وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِّنْ لِّسَانِي ۖ يَفْقَهُوا قَوْلِي ۖ وَاجْعَلْ لِّي وَزِيرًا مِّنْ أَهْلِي ۖ هَٰرُونَ أَخِي ۖ اشْدُدْ بِهِ أَزْرِي ۖ وَأَشْرِكْهُ فِي أَمْرِي ۖ كُنِيَ نُسَبَّحُكَ كَثِيرًا ۖ وَنَذْكُرُكَ كَثِيرًا﴾  
[طہ: ۲۴-۳۴]

اللہ تعالیٰ نے حضرت موسیٰ علیہ السلام سے ارشاد فرمایا: فرعون کے پاس جاؤ کیونکہ وہ بہت حد سے نکل گیا ہے۔ موسیٰ علیہ السلام نے درخواست کی میرے رب میرا حوصلہ بڑھا دیجئے اور میرے لئے میرے (تبلیغی) کام کو آسان کر دیجئے اور میری زبان کا بند یعنی لکنت ہٹا دیجئے تاکہ لوگ میری بات سمجھ سکیں۔ اور میرے گھروالوں میں سے میرے لئے ایک مددگار مقرر کر دیجئے وہ مددگار ہارون کو بنا دیجئے جو میرے بھائی ہیں۔ ان کے ذریعہ میری کمرہمت مضبوط کر دیجئے اور ان کو میرے (تبلیغی) کام میں شریک کر دیجئے تاکہ ہم مل کر آپ کی پاکی بیان کریں اور خوب کثرت سے آپ کا ذکر کریں۔ (طہ)

Hadith No 02

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **387**

﴿249﴾ عَنْ عَبْدِ اللَّهِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ قَالَ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ ﷺ: سَلُوا اللَّهَ مِنْ فَضْلِهِ فَإِنَّ اللَّهَ عَزَّ وَجَلَّ يُحِبُّ أَنْ يُسَالَ، وَأَفْضَلُ الْعِبَادَةِ إِنْتِظَارُ الْفَرَجِ.

رواه الترمذی، باب فی انتظار الفرج، رقم: ۳۵۷۱

حضرت عبداللہ ﷺ سے روایت ہے کہ رسول اللہ ﷺ نے ارشاد فرمایا: اللہ تعالیٰ سے اس کا فضل مانگو کیونکہ اللہ تعالیٰ کو یہ بات پسند ہے کہ ان سے مانگا جائے اور کشادگی (کی دعا کے بعد کشادگی) کا انتظار کرنا افضل عبادت ہے۔ (ترمذی)

**فائدہ:** کشادگی کے انتظار کا مطلب یہ ہے کہ اس بات کی امید رکھی جائے کہ جس رحمت، ہدایت، بھلائی کے لئے دعا مانگی جا رہی ہے وہ ان شاء اللہ ضرور حاصل ہوگی۔

Hadith No 03

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **388**

﴿251﴾ عَنْ عَبَادَةَ بْنِ الصَّامِتِ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ ﷺ قَالَ: مَا عَلَى الْأَرْضِ مُسْلِمٍ يَدْعُو اللَّهَ تَعَالَى بِدَعْوَةٍ إِلَّا آتَاهُ اللَّهُ إِيَّاهَا أَوْ صَرَفَ عَنْهُ مِنَ السُّوءِ مِثْلَهَا مَا لَمْ يَدْعُ بِمَآثِمٍ أَوْ قَطِيعَةٍ رَجِمَ، فَقَالَ رَجُلٌ مِنَ الْقَوْمِ: إِذَا نُكْثِرُ قَالَ: اللَّهُ أَكْثَرُ. رواه الترمذی وقال: هذا حديث غريب صحيح، باب انتظار الفرج وغير ذلك، رقم: ۳۵۷۳ ورواه الحاكم وزاد فيه: أَوْ يَدْخِرُ لَهُ مِنَ الْآجِرِ مِثْلَهَا وقال: هذا حديث صحيح الاسناد ووافقه الذهبي ۴۹۳/۱

حضرت عبادہ بن صامت رضی اللہ عنہ سے روایت ہے کہ رسول اللہ ﷺ نے ارشاد فرمایا: زمین پر جو مسلمان بھی اللہ تعالیٰ سے کوئی ایسی دعا کرتا ہے جس میں کوئی گناہ یا قطع رحمی کی بات نہ ہو تو اللہ تعالیٰ یا تو اس کو وہی عطا فرما دیتے ہیں جو اس نے مانگا ہے یا کوئی تکلیف اس دعا کے بقدر اس سے ہٹا لیتے ہیں یا اس کے لئے اس دعا کے برابر اجر کا ذخیرہ کر دیتے ہیں۔ ایک شخص نے عرض کیا: جب بات یہ ہے (کہ دعا ضرور قبول ہوتی ہے اور اس کے بدلے میں کچھ نہ کچھ ضرور ملتا ہے) تو ہم بہت زیادہ دعائیں کریں گے۔ رسول اللہ ﷺ نے ارشاد فرمایا: اللہ تعالیٰ بھی بہت زیادہ دینے والے ہیں۔ (ترمذی، مستدرک حاکم)

Hadith No 04

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **388**

﴿252﴾ عَنْ سَلْمَانَ الْفَارِسِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ ﷺ قَالَ: إِنَّ اللَّهَ حَيٌّ كَرِيمٌ يَسْتَحْيِي إِذَا رَفَعَ الرَّجُلُ إِلَيْهِ يَدَيْهِ أَنْ يَرُدَّهُمَا صِفْرًا خَالِيَتَيْنِ.

رواه الترمذی وقال: هذا حديث حسن غریب، باب ان الله حی کریم..... برقم: ۳۵۵۶

حضرت سلمان فارسی رضی اللہ عنہ روایت کرتے ہیں کہ نبی کریم صلی اللہ علیہ وسلم نے ارشاد فرمایا: بلاشبہ اللہ تعالیٰ کی ذات میں بہت زیادہ حیا کی صفت ہے وہ بغیر مانگے بہت زیادہ دینے والے ہیں۔ جب آدمی اللہ تعالیٰ کے سامنے مانگنے کے لئے ہاتھ اٹھاتا ہے تو انہیں ان ہاتھوں کو خالی اور ناکام واپس کرنے سے حیا آتی ہے (اس لئے ضرور عطا فرمانے کا فیصلہ فرماتے ہیں)۔ (ترمذی)

Hadith No 05

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **389**

﴿254﴾ عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ ﷺ قَالَ: لَيْسَ شَيْءٌ أَكْرَمَ عَلَى اللَّهِ تَعَالَى مِنَ الدُّعَاءِ.

رواه الترمذی وقال: هذا حديث حسن غریب، باب ماجاء فی فضل الدعاء، رقم: ۳۳۷۰

حضرت ابو ہریرہ رضی اللہ عنہ روایت کرتے ہیں کہ نبی کریم صلی اللہ علیہ وسلم نے ارشاد فرمایا: اللہ تعالیٰ کے نزدیک دعا سے زیادہ بلند مرتبہ کوئی چیز نہیں ہے۔ (ترمذی)

## Stop Complaining! Stop Criticizing! Let's **Start Contributing**

### SLIDE

#### A True Story

- Here I am writing a true story of one of my Respected Teachers  
(**Prof. Dr. Yaseen Iqbal**  
Department of Physics, University of Peshawar, Pakistan)

### SLIDE

#### Story

- In 1996, I was a Ph.D. student at the University of Sheffield, England. One day, I was having a walk with my friends. We saw an Old Lady picking up French Fries (potato chips) from the Foot Path. One of my friends said to the Old Lady
  - Mam! Why are you picking these? It is a crowded place and you may get hurt.
- Old Lady replied
  - Gentleman! **This is MY Country. If it is dirty. I feel dirty.**
- Remember
  - There is nothing like
    - **Big** Contribution or
    - **Small** Contribution
  - **Contribution is Contribution** 😊
- Let's Start Contributing **from Today**
  - To make this Beautiful World, more Beautiful 😊



## It's Jokes Time

### Joke No 01

شوہر روز ناراض بیوی کو میکے فون کرتا  
بیوی : کتنی بار کہا ہے میں تمہارے لئے مر چکی ہوں  
شوہر : سن کے اچھا لگتا ہے پگلی

### Joke No 02

بیوی : سنتے ہو ! یہ مرچیں کس موسم میں لگتی ہیں ؟  
خاوند : کوئی خاص موسم نہیں . جب سچ بولو ، لگ جاتی ہیں

### Joke No 03

ہر اتوار کے بعد وو پیر آتا ہے  
جس کا کوئی مرید نہیں ہے

### Joke No 04

بیوی: آپ بہت بدل گئے ہیں  
اب مجھے اداس دیکھ کر پوچھتے بھی نہیں کہ کیا ہوا ہے  
شوہر : دراصل بات یہ ہے کہ ایسے سوالات کر کے میں پہلے ہی بہت مالی  
نقصان اٹھا چکا ہوں

### Joke No 05

ایک آدمی کی نئی شادی ہوئی ، لیکن پھر بھی اسے گھر جانے کی کوئی  
جلدی نہیں ہوتی ، وہ دیر تک آفیس میں ہی بیٹھا رہتا ایک دن باس نے پوچھا  
بیوی سے جھگڑا چل رہا ہا کیا ؟ جواب ملا : نہیں سر ! ! ! ایسی کوئی  
بات نہیں ہے اصل میں میری بیوی جاب کرتی ہے ، شام کو ہم دونوں میں  
سے جو بھی پہلے گھر پہنچتا ہے کھانا اسے ہی بنانا پڑتا ہے

## Lecture Summary

### SLIDE

#### Lecture Summary

- To **systematically** perform **any** Real-world Task using a **Template-based Approach**, follow the following steps
  - Step 1: **Completely** and **correctly** understand the **Real-world Task**
    - Write down two main things
      - Given
      - Task
  - Step 2: **Understand** the **Input** and **Output** of the **Real-world Task**
    - Write down two main things
      - Input
      - Output
  - Step 3: **Plan** and **Design** a **Template-based Approach** to **perform** the **Real-world Task**
    - Step 3.1: Use the **Divide and Conquer Approach** to break the **Real-world Task** into
      - Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
    - Step 3.2: For **each** Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
      - **Check** the **Order and Flow** between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
      - **Check** the **Connectivity** and **Independence** between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps
  - Step 4: Use a **Five-Step** Process to **perform** the **Real-world Task**
    - Step 4.1: **Plan** – in **Mind**
    - Step 4.2: **Design** – on **Paper**
    - Step 4.3: **Execute** – at **Prototype** level
    - Step 4.4: **Execute** – at **Full Scale**
    - Step 4.5: Take **Feedback** from **Users / Audience** and **Domain Expert** to **further improve** the **solution** of **Real-world Task**
  - Step 5: **Document** each **Step**, when **performing** a **Real-world Task**
- **Breast Cancer Prediction System – Task**
  - **Given**
    - **A Person medical information related to breast cancer. (Represented as Set of Attributes)**
  - **Task**

- **Automatically Predict** whether the person has **Breast Cancer Recurrence** or **Not** Breast Cancer Prediction System – **Input and Output**
- **Input**
  - **A Person medical information related to breast cancer.**
- **Output**
  - **Recurrence / No Recurrence**
- The Problem of **Breast Cancer Prediction** is **treated as a**
  - **Supervised Machine Learning Task**
- The **main goal** of Breast Cancer Prediction System is to
  - **Learn an Input-Output Function**
    - i.e. **Learn from Input to predict the Output**
- Learning Input-Output Function – General Settings
  - **Input** to Learner
    - Set of Training Examples (D)
    - Set of Hypothesis (a.k.a. **Hypothesis Space (H)**)
  - **Job** of Learner
    - The **main job** of a Learner is to **search** the Hypothesis Space (H) **using** the Set of Training Examples (D) to **find out** a **Hypothesis (h) from Hypothesis Space (H)**, which **best fits** the Set of Training Examples (D)
  - **Output** of Learner
    - A Learner **outputs** a **Hypothesis (h) from Hypothesis Space (H)**, which **best fits** the Set of Training Examples (D)
- The **Four** main **components** of an **Experimental Setup** are
  - Dataset
  - Technique
  - Evaluation Methodology
  - Evaluation Measures
- In **Coding Setup** you should clearly write
  - System Settings
  - Libraries
  - Built-in Functions
  - User-Defined Functions
  - Basic Terms
  - Variable Names
- For **any Machine Learning Problem**, you need to know the following main things
  1. Representation of Training Examples
  2. Representation of Hypothesis

- 3. Searching Strategy
- 4. Training Regime
- 5. Main Parameters
- 6. Implementation
- Alhamdulillah, in this Lecture we **systematically learned** (using a **Template-based Approach**) how to
  - Use the **Best Teaching and Learning Methodology** of the World to **systematically** perform **any Real-world Task** using a **Template-based Approach**
  - Introduction
  - Experimental Setup
  - Coding Setup
  - **Breast Cancer Prediction** using **Machine Learning Cycle**
  - **Start Contributing from Today** 😊

جزاك الله خيراً