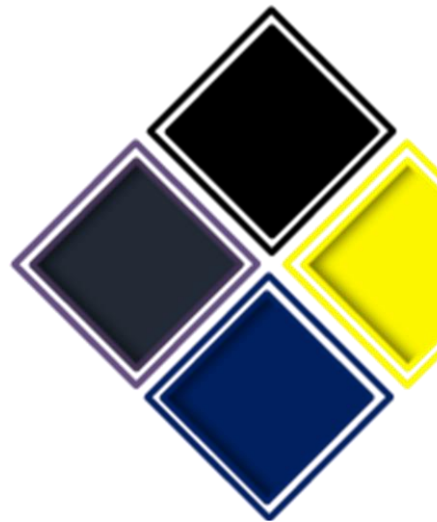


Breast Cancer Project

Lecture - 01

Breast Cancer Recurrence Prediction
Problem as a Machine Learning Problem
using Train-Test Split Approach



Authors:

Abdul Aziz

Saaim Siddiqui

Dr Rao Adeel Nawab

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 أَرَزَرَأْتَتَّخِذُ أَصْنَامًا إِلَهًا إِنِّي أَرَبُّكَ وَ قَوْمَكَ فِي ضَلَالٍ مُّبِينٍ
كَذَلِكَ نُرِي إِبْرَاهِيمَ مَلَكُوتَ السَّمُوتِ وَ الْأَرْضِ وَ لِيَكُونَ مِنَ الْمُؤَقِنِينَ
فَلَمَّا جَنَّ عَلَيْهِ اللَّيْلُ رَأَى كَوْكَبًا قَالَ هَذَا رَبِّي فَلَمَّا أَفَلَ قَالَ لَا أُحِبُّ الْأَفْلِينَ
فَلَمَّا رَأَى الْقَمَرَ بَازِعًا قَالَ هَذَا رَبِّي فَلَمَّا أَفَلَ قَالَ لَئِنْ لَمْ يَهْدِنِي رَبِّي لَأَكُونَنَّ مِنَ الْقَوْمِ الضَّالِّينَ
فَلَمَّا رَأَى الشَّمْسَ بَازِعَةً قَالَ هَذَا رَبِّي هَذَا أَكْبَرُ فَلَمَّا أَفَلَتْ قَالَ يُرِيدُنِي أَنْ تَرْحَمَنِي إِنَّهُنَّ أَفْلَافٌ مِّنَ الْمَشْرُوقِينَ
إِنِّي وَجَّهْتُ وَجْهِيَ لِلَّذِي فَطَرَ السَّمُوتِ وَ الْأَرْضَ حَنِيفًا وَ مَا أَنَا مِنَ الْمُشْرِكِينَ
وَ حَاجَّهُ قَوْمُهُ قَالَ أَتُحَاجُّونَنِي فِي اللَّهِ وَ قَدْ بَدَأَ بِالْعَمَالِ مَا تُشْرِكُونَ بِهِ
إِلَّا أَن يَشَاءَ رَبِّي شَيْئًا وَسِعَ رَبِّي كُلَّ شَيْءٍ عِلْمًا أَفَلَا تَتَذَكَّرُونَ

وَكَيْفَ أَخَافُ مَا أَشْرَكْتُمْ وَلَا تَخَافُونَ أَنَّكُمْ أَشْرَكْتُم بِاللَّهِ مَا لَمْ يُنَزَّلْ بِهِ عَلَيْكُمْ سُلْطَانًا فَأَيُّ الْفَرِيقَيْنِ أَحَقُّ بِالْأَمْنِ إِنْ كُنْتُمْ تَعْلَمُونَ
الَّذِينَ آمَنُوا وَلَمْ يَلْبِسُوا إِيمَانَهُمْ بِظُلْمٍ أُولَئِكَ لَهُمُ الْأَمْنُ وَهُمْ 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

الَّذِي تَرَى إِلَى اللَّهِ دَرَجَاتٍ يُرِيهِمْ فِي رَبِّهِ أَنْ أَتَاهُ اللَّهُ الْمَلِكُ إِذْ قَالَ لِرَبِّهِمْ رَبِّيَ الَّذِي يُحْيِي وَيُمِيتُ قَالَ أَنَا أَحْيِي وَيُمِيتُ قَالَ لِرَبِّهِمْ فَإِنَّ اللَّهَ يَأْتِي بِالشَّمْسِ مِنَ الْمَشْرِقِ فَأْتِ بِهَا مِنَ الْمَغْرِبِ فَبُذِّتَ الَّذِي كَفَرَ وَاللَّهُ لَا يَهْدِي الْقَوْمَ الظَّالِمِينَ

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 جبرئیل 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 يَزِفُونَ
قَالَ اتَّعْبُدُونَ مَا تَنْحِتُونَ
وَ اللّٰهُ خَلَقَكُمْ وَ مَا تَعْمَلُونَ
قَالُوا ابْنُوا لَهُ بُنْيَانًا فَأَلْقُوهُ فِي الْجَحِيمِ
وَ قَالَ إِنِّي ذَابِبٌ إِلَىٰ رَبِّي سَيِّدِينَ

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 جا رہا ہوں ، وہی میری رہنمائی فرمائے گا ۔

Surah Al- Saaffaat Ayat# 94-111

آیت مبارکہ

قُلْنَا يٰنَارُ كُونِي بَرْدًا وَ سَلَامًا عَلٰى اِبْرٰہِیْمَ

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 إِلَىٰ أَرَىٰ فِي الْمَنَامِ أَنِّي أَذْبَحُكَ فَانْظُرْ مَاذَا تَرَىٰ ۚ قَالَ يَٰبْنَؤُا أَفْعَلْ
مَا تُؤْمَرُ ۖ سَتَجِدُنِي إِن شَاءَ اللَّهُ مِنَ الصَّابِرِينَ

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 إِنِّي أَسْكَنْتُ مِنْ ذُرِّيَّتِي بِوَادٍ غَيْرِ ذِي زَرْعٍ عِنْدَ بَيْتِكَ الْمُحَرَّمِ رَبَّنَا لِيُقِيمُوا الصَّلَاةَ
فَاجْعَلْ أَفْنَدَةً مِنَ النَّاسِ تَهْوِي إِلَيْهِمْ وَارْزُقْهُمْ مِنَ الثَّمَرِ لَعَلَّهُمْ يَشْكُرُونَ

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
بے
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

ہر آن 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 ،
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 جانا 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

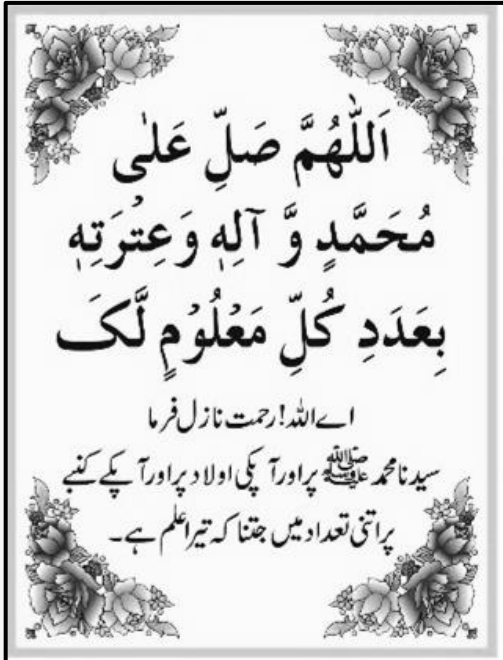
نتائج سے بے پروا ہو کر ہمیشہ پاکیزگی کا راستہ اختیار کریں

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 وَاخْتَرْ لِي
- سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۝
- إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ
- رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي وَيَسِّرْ لِي أَمْرِي
- وَاخْلُلْ 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 ذکر 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
- Breast Cancer Prediction Problem
- Steps – Treating Breast Cancer Prediction Problem as a Machine Learning Problem using Train-Test Split Approach
- 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 جَرْمَةَ ، قَالَ : سَمِعْتُ زُهْدَمَ بْنَ مُضَرِّبٍ ، قَالَ : سَمِعْتُ عِمْرَانَ بْنَ حُصَيْنٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا ، قَالَ : قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : خَيْرُكُمْ قَرْنِي ، ثُمَّ الَّذِينَ يَلَوْهُمْ ، ثُمَّ الَّذِينَ يَلَوْهُمْ . قَالَ عِمْرَانُ : لَا أَدْرِي ، أَذَكَرَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بَعْدَ قَرْنَيْنِ أَوْ ثَلَاثَةٍ ، قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : إِنَّ بَعْدَكُمْ قَوْمًا يَخُونُونَ وَلَا يُؤْتَمِنُونَ ، وَيَشْهَدُونَ وَلَا يُسْتَشْهَدُونَ ، وَيَنْدِرُونَ وَلَا يَقُونَ ، وَيُظْهَرُ 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 پھرے 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 دیدار 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 مِنْ أَشَدِّ أُمِّتِي لِي حُبًّا نَاسٌ 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 صلى الله عليه وسلم)
 - Allah **ordered the world to obey the commands of Hazrat Umar R.A.** (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 دریائے 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 Umar 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 (عشرہ مبشرہ صحابہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
- Question
 - Who are Ashra Mubashra (عشرہ مبشرہ) Sahaba Karam R.A.?
- Answer

- عشرہ مبشرہ 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
- عشرہ مبشرہ صحابہ کرام کے نام یہ ہیں
 - Hazrat Abu Bakar Siddiq (R.A.) (حضرت ابو بکر الصدیق 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 علی بن ابی طالب رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
 - Hazrat Talha (R.A.) (حضرت طلحہ بن عبید اللہ رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
 - Hazrat Zubair ibn-e-Awam (R.A.) (حضرت الزبیر بن العوام بن خویلد 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 ابی وقاص رضی اللہ تعالیٰ عنہ)
 - Hazrat Saeed Ibn-e-Zaid (R.A.) (حضرت سعید بن زید 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 مُدًّا 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 آیت ۹۰

- 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 آیت ۴۳

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

آیت مبارکہ

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَ مَنَافِعُ لِلنَّاسِ ۚ وَإِثْمُهُمَا
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 آیت ۲۱۹

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 (آیات)** 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؟
 - اِس 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 اِس 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
 - **Treating** breast cancer problem Machine Learning Problem 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)
 - Learning Material related to **Breast Cancer Prediction Problem** using **Train-Test Split Approach** and **Machine Learning**
 - Task
 - **Design** and **develop** a **self-explanatory** and **detailed** Lecture on
 - **Treating** Breast Cancer Prediction Problem as a Machine Learning Problem 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 Problem** using **Train-Test Split Approach** and **Machine Learning**
- **Output**
 - **Lecture - 01 Treating Breast Cancer Prediction Problem as a Machine Learning Problem 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 three main Steps**
 - **Step 1: Breast Cancer Prediction Problem**
 - **Step 2: Steps – Treating Breast Cancer Prediction Problem as a Machine Learning Problem using Train-Test Split Approach**
- **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. Treating Breast Cancer Prediction Problem as a Machine Learning Problem 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 **Breast Cancer Prediction Problem** can be **treated** as a **Supervised Machine Learning Problem** using **Train-Test Split Approach**

SLIDE

What Will You Need?

- To **read, understand, analyze** and **absorb** how **Breast Cancer Prediction Problem** can be **treated** as a **Supervised Machine Learning Problem** 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)
 - Learning Material related to **Breast Cancer Prediction Problem** using **Train-Test Split Approach** and **Machine Learning**
 - A Laptop / PC with
 - A **PDF Reader** installed on it

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
 - **Breast Cancer Prediction Problem**
 - What are the main Steps to treat the **Breast Cancer Prediction Problem** as a **Machine Learning Problem** using **Train-Test Split Approach**

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 :

مبارکہ آیت

كُنْتُمْ خَيْرَ أُمَّةٍ أُخْرِجَتْ لِلنَّاسِ تَأْمُرُونَ بِالْمَعْرُوفِ وَتَنْهَوْنَ عَنِ الْمُنْكَرِ وَتُؤْمِنُونَ بِاللَّهِ ۚ
لَوْ أَمَنَ 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

كبهي خاموش بيٺو ڪي ڪبي ڪچي ڪنگناؤ ڪي
مي اتنا ياد آؤ ڪا مڃي جتنا بهلاؤ ڪي
ڪوئي جب پوڄي بيٺي ڪا خاموشي ڪا سبب تم سي
بهت سمجھانا چاؤ ڪي مگر سمجھا نه پاؤ ڪي
ڪبي دنيا مڪمل بن ڪي آئي ڪي نڱاؤن مي
ڪبي ميري ڪمي دنيا ڪي هر اک شي مي پاؤ ڪي
ڪبي پر بهي ربي هم تم محبت تهي محبت بي
تمهي هم ياد آئي ڪي همي تم ياد آؤ ڪي

Breast Cancer Prediction Problem

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 Recurrence** 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

Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyyyyy! 

- Alhamdulillah, we have **understood** the **Breast Cancer Prediction Problem** in detail
- In Sha Allah, in the **next section**, I will **try to present** the
 - Steps – **Breast Cancer Prediction Problem** as a **Supervised Machine Learning Problem**
- Note
 - Always **celebrate** your **achievements**
- Remember
 - There are **no such things** as
 - **Big** Achievement
 - **Small** Achievement
 - Achievement is Achievement

Story No 01

واقعہ حضرت شاہ ابوالحسن خرقانی رحمۃ اللہ علیہ

ایک طالبِ صادق درویش نے حضرت شاہ ابوالحسن خرقانی رحمۃ اللہ علیہ کی زیارت کے لئے طالقان سے خارتقان تک کا دور دراز سفر کیا اور درمیانِ سفر مختلف پہاڑوں اور وادیوں سے گزرا۔ طلب و پیاس و محبت سب کچھ کراتی ہے۔

پھرتا ہوں جنگلوں میں کبھی کوئے یار میں
 وحشت میں اپنا چاک گریباں کئے بنوئے
 اُس درویش کے دل میں محبت کی ایک تڑپ تھی جو اس طویل سفر کی مشقتوں
 کو جھیلنے پر مجبور کر رہی تھی۔ محبت کی شان عجیب ہے۔
 ہم طورِ عشق سے تو واقف نہیں ہیں لیکن
 سینہ میں جیسے کوئی دل کو ملا کرے ہے

حق تعالیٰ کی محبت میں کیا ہوتا ہے؟ باعتبار فطری مزاج کے ہر ایک پر مختلف
 اثرات کا ظہور ہوتا ہے۔

بگوش کل چہ سخن گفتہ کہ خندان است

بہ عندلیب چہ سرمدۃ کہ نالان است

ترجمہ: پھول کے کان میں آپ نے کیا بات فرمادی جس کی مسرت
 سے وہ ہنستا رہتا ہے اور بلبل سے آپ نے کیا فرمادیا کہ وہ دردِ عشق سے
 گریہ وزاری اور نالہ و فغاں میں مشغول ہے۔

جس بندے پر جو حال میاں چاہتے ہیں طاری فرما دیتے ہیں۔ میرے
 شیخ حضرت شاہ پھولپوری قدس سرہ العزیز مجھ سے گاہ گاہ ایک عاشقِ مجذوب
 کا واقعہ ارشاد فرمایا کرتے تھے کہ ایک مجذوب کسی دیہات کے رہنے والے
 تھے۔ حق تعالیٰ کی طرف سے ان کے باطن پر قبض طاری کر دیا گیا! اصطلاحِ تصوف
 میں قبض اس حالت کو کہتے ہیں کہ دل پر ایک کیفیت جمود و افسردگی پیدا ہو جاتی
 ہے اور حق تعالیٰ کے ساتھ جو حضوری نصیب رہتی ہے اس میں کمی محسوس ہونے

لگتی ہے عبادات میں جی نہیں لگتا۔ ذکر کی لذت اور کیفیت سرور چھین لی جاتی ہے۔ اس حالت کے طاری کرنے میں سالک کی تربیت اور ترقی مقصود ہوتی ہے کیونکہ اگر ہمیشہ حضور و انشان اور مشاہدہ کی حالت باقی رہے تو پندار و عجب پیدا ہو جائے جو اس راہ میں موجب ہلاکت و خسران ہے۔ حق تعالیٰ کو بندوں کے تمام معاصی مبغوض ہیں مگر ان میں تکبر اور خود بینی سخت ترکزدہ اور مبغوض ہے قبض کے طاری ہونے سے عاجزی اور شکستگی پیدا ہوتی ہے جو عند اللہ نہایت محبوب ہے۔ عبد کے معنی ہی میں ذلت اور شکستگی داخل ہے لہذا بندہ ہو کر تکبر اور پندار کے نشہ میں چور رہے یہ انتہائی خسارہ کی بات ہے اور منافی عبدیت ہے۔

زخاک آفریت خداوند پاک تو لے بندہ افتادگی کن چو خاک
ترجمہ: خداوند پاک نے تجھ کو خاک سے پیدا کیا ہے تو لے بندہ! تو
مثل خاک کے خاکساری اور عاجزی اختیار کر۔

قبض کی مذکورہ کیفیت کبھی حدودِ معصیت سے طاری ہو جاتی ہے کیونکہ غناہ سے دل میں ظلمت پیدا ہوتی ہے جس کی وجہ سے عبادات میں جی نہیں لگتا۔ دونوں صورتوں میں استغفار کی کشت نہایت مفید ہے میرے شیخ حضرت شاہ پھولپوری قدس سرہ العزیز نے ارشاد فرمایا تھا کہ کتنا ہی شدید قبض طاری ہو قلب میں انتہائی ظلمت اور جمود پیدا ہو گیا ہو اور سالہا سال سے دل کی یہ کیفیت نہ جاتی ہو تو ہر روز وضو کر کے پہلے دو رکعت نفل تو بہ کی نیت سے پڑھے پھر سجدہ میں جا کر بارگاہ رب العزت میں عجز و ندامت کے ساتھ خوب

استغفار کرے پھر اس وظیفہ کو ۳۶۰ مرتبہ پڑھا جاوے۔

يَا حَيُّ يَا قَيُّوْمُ لَا إِلَهَ إِلَّا أَنْتَ سُبْحَانَكَ إِنِّي كُنْتُ
مِنَ الظَّالِمِينَ ۝

وظیفہ مذکورہ میں **يَا حَيُّ يَا قَيُّوْمُ** دو اسماء الہیہ ایسے ہیں جن کے اسمِ اعظم ہونے کی روایت ہے اور آگے وہ خاص آیت ہے جس کی برکت حضرت یونس علیہ السلام نے تین تاریکیوں سے نجات پائی۔ پہلی تاریکی اندھیری رات کی دوسری پانی کے اندر کی تیسری مچھلی کے شکم کی۔ ان تین تاریکیوں میں حضرت یونس علیہ السلام کی کیا کیفیت تھی اس کو خود حق تعالیٰ شانہ نے ارشاد فرمایا ہے۔ **وَهُوَ كَظِلٍّ ۝** اور وہ گھٹ رہے تھے۔ کظلم عربی لغت میں اس کرب بے چینی کو بھتے ہیں جس میں خاموشی ہو حضرت یونس علیہ السلام کو اسی آیت کریمہ کی برکت سے حق تعالیٰ شانہ نے غم سے نجات عطا فرمائی اور آگے یہ بھی ارشاد فرمایا کہ **وَكُنَّا لَكَ نَجَّيَ الْمُؤْمِنِينَ ۝** اور اسی طرح ہم ایمان والوں کو نجات عطا فرماتے رہتے ہیں۔ پس معلوم ہوا کہ قیامت تک کے لئے غموں سے نجات پانے کے لئے نسخہ نازل فرما دیا گیا۔ جو کلمہ گو بھی کسی اضطرابِ بلاء میں کثرت سے اس آیت کریمہ کا ورد رکھے گا۔ انشاء اللہ تعالیٰ نجات پائے گا۔

اس آیت کریمہ میں حق تعالیٰ کی پاکی کا بیان ہے اور اپنی ناپاکی اور نالافتی کا اقرار ہے اور اس اقرار کے اندر اظہارِ ندامت ہے اور ندامت ہی توبہ کی اصل حقیقت و روح ہے۔ اس آیت کریمہ کے اول و آخر تین تین بار روزِ شریف بھی پڑھ لینا چاہیے۔

قصہ یہ چل رہا تھا کہ وہ مجذوب جو ایک دیہات کے رہنے والے تھے۔ ان پر شدید قبض طاری ہوا۔ حق تعالیٰ شانہ کی طرف سے جو قرب حضور میر تھا۔ شیت الہی نے جب اس آفتابِ قرب پر ابرِ مستط فرما دیا تو غمِ فراق سے بے چین جنگل جنگل نالہ بھر کرتے ہوئے اور روتے ہوئے اپنی دیہاتی زبان میں اس بے کیفی اور تلخ ایامی کو اس عنوان سے اپنے مولیٰ کو سناتے۔ وہ جملہ ان مجذوب بزرگ کا نہایت دردناک اور عشقناک ہے۔ فرمایا کرتے۔

دلِیا بنا جھتو اُداس موری سجنی

دلِیا سے مراد دال ہے۔ بھتو ابھات، پکے ہوئے چاول کو کہتے ہیں۔ اداس معنی افسردہ۔ موری معنی میری۔ سجنی۔ محبوب۔

سلیس ترجمہ یہ ہوا کہ اے میرے محبوب جس طرح دال کے بغیر چاول پھیکا پھسکا اور بے کیف معلوم ہوتا ہے اور لقمہ حلق سے نہیں اترتا اسی طرح میری زندگی کے ایام آپ کی جدائی سے اداس و افسردہ و بے کیف ہو گئے اور یہ دن کلے نہیں کٹتے۔

(۱) از غم ماروز ہا بیگاہ شد روز با سوز با ہمراہ شد (رومی)

(۲) از فراق تلخ شد ایام ما دوشد از جان ما آرام ما (اختر)

ترجمہ نمبر ۱: غم سے اپنے ایام زندگی بھی مجھ کو اجنبی محسوس ہو رہے ہیں اور میرے شبِ روز سوزِ فراق سے بل گئے ہیں۔

ترجمہ نمبر ۲: اے محبوب آپ کی جدائی سے میرے ایام زندگی تلخ ہو گئے ہیں اور میری روح سے میرا آرام و سکون چھین گیا ہے۔

حضرت مرشدی قدس سرہ اس واقعہ کو ارشاد فرما کر آبدیدہ ہو جاتے اور ان آنسوؤں سے عجیب کیف ظاہر ہوتا۔ محبت کی باتوں کا لطف تو صاحب محبت اور صاحب درد ہی محسوس کر سکتا ہے۔ ج

لذت درد کو بے درد بھلا کیا جانے

بہر حال وہ درویش صعوبت و مشقت اٹھاتے ہوئے کسی طرح خارقان پہنچے اور پوچھتے پوچھتے حضرت شاہ ابوالحسن خرقانی رحمۃ اللہ علیہ کے مکان پر حاضر ہو کر دستک دی حضرت شاہ صاحب رحمۃ اللہ علیہ گھر پر موجود نہ تھے۔ ایندھن کے لئے لکڑی لینے جنگل تشریف لے گئے تھے۔ اندر سے شاہ صاحب کی اہلیہ نے پوچھا کون ہے؟ عرض کیا کہ مسافر ہوں اور دروازہ کا سفر طے کر کے حضرت شاہ صاحب کی زیارت کو حاضر ہوا ہوں۔

اہلیہ نہایت بد مزاج اور تند خو تھیں حضرت شاہ صاحب کے اکثر لڑا کرتی تھیں۔ مسافر کے اس اظہارِ عقیدت پر بہت غضب ناک ہوئیں اور کہا اے شخص! کیا تجھے کو دنیا میں کوئی اور کام نہ تھا کہ اس قدر طویل سفر کی تکلیفیں قبول بردار کیں اور حضرت شاہ صاحب خرقانی رحمۃ اللہ تعالیٰ علیہ کو بہت سخت و سست اور برا بھلا کہا جس کو نقل کرنا بھی گستاخی ہوگی۔ اس طالبِ صادق نے حضرت شیخ کی اہلیہ کی زبان سے جب یہ تمیزی کی باتیں نہیں تو تاب نہ لاسکا اور کہا کہ اگر حضرت شیخ سے تم کو نسبت تنزُّوج کی نہ ہوتی تو ابھی تمہارے جسم کو پارہ پارہ کر دیتا لیکن اتنے بڑے سلطانِ العارین کی اہلیہ ہو اس لئے میں کوئی گستاخی نہیں کر سکتا۔ یہ کہہ کر پھر محلہ کے لوگوں سے دریافت کیا کہ حضرت کہاں تشریف لے گئے ہیں۔

کسی نے بتایا کہ وہ قطب وقت جنگل سے کڑیاں لینے گئے ہیں شیخ کی محبت میں وہ مرید جنگل کی طرف چل دیا اور راستہ میں سوچتا جا رہا تھا کہ اتنا بڑا شیخ! ایسی بدخو عورت کو نہ جانے کیوں شرف تعلق بخشا ہے۔ اسی شش و پنج میں مبتلا تھا کہ دیکھتا ہے کہ سامنے سے ایک شخص شیعہ کی پشت پر سوار چلا آ رہا ہے اور لکڑیوں کا گھنٹھر بھی شیر کی پشت پر رکھا ہوا ہے۔ یہی قطب وقت سلطان معرفت حضرت شاہ ابوالحسن خرقانی رحمۃ اللہ تعالیٰ علیہ تھے۔

جب حضرت شاہ صاحب رحمۃ اللہ تعالیٰ علیہ نے اس مرید کو دیکھا تو آپ ہنس پڑے اور سمجھ گئے کہ اہلیہ کی سخت باتیں سن کر یہ مغموم اور مترقہ ہے۔ ارشاد فرمایا۔
 ترجمہ: اگر میرا صبر اس تندخو عورت کی تلخیاں برداشت نہ کرتا تو یہ شیر زمیرا بیگار کیوں اٹھاتا۔

بار آں ابدہ شمیم و صد چو او نے ز عشق رنگ نے سوائے او (رومی)
 ترجمہ: اس بے وقوف عورت کی اور سینکڑوں گراں باریاں مثل اس کے برداشت کرتا ہوں اور یہ مجاہدہ و مشقت صرف خوشنودی حق تعالیٰ کے لئے ہے نہ کہ اس بد مزاج عورت کے حسن اور رنگ کے عشق میں۔

چونکہ ہاشم در خلائی اے جواں عجب من آید از تعظیم شاں
 ترجمہ: چونکہ میں خلق میں محبوب و مقبول ہوں اور مخلوق کی تعظیم سے میرا اندر عجب و خود بینی پیدا ہو جاتی ہے۔

پس علاج عجب ایں زن می کند عجب و کبر از نفس بیڑی می کند (رومی)

ترجمہ : پس میرے کبر اور پندار و خود بینی کا علاج یہ عورت کیا کرتی ہے یعنی جب یہ میرے ساتھ گستاخی اور بد تمیزی سے پیش آتی ہے تو دماغ سے تمام پندار و کبر ہٹ چکا جاتا ہے جو خلق کی تعریف و تعظیم سے پیدا ہوتا ہے اور اس طرح نفس کا غلبہ و کبر سے تزکیہ ہو جاتا ہے۔ حق تعالیٰ تمام عالم کے رب ہیں اور ظاہری و باطنی تمام ربوبیت انہیں کی طرف سے ہوتی ہے۔ پس سالکین کی باطنی تربیت کے لئے غیبی انتظام کیا جاتا ہے اور حکم و بیش ہر سالک کے ساتھ بقدر اس کے ظرف کے تحمل کے مطابق خون و غم کا معاملہ کیا جاتا ہے۔ انسان کا نفس خواہ کتنا ہی مہزنی اور مُصغی ہو جاوے لیکن اس کی سرشت کے عود کا بڑھتہ خطرہ ہے۔ نفس فرعون است ایسے میں تانیا یہ یا ذراں کفر جن (رومی) ترجمہ : نفس کی اصل سرشت فرعون جیسی ہے پس اس کو یہ مت کرو کیونکہ جہاں یہ بے فکر ہوا اس کو اپنا پُرانا کفر یاد آنے لگے گا یعنی تمام رذائل عجیب و غریب پھر جوش مارنے لگیں گے۔

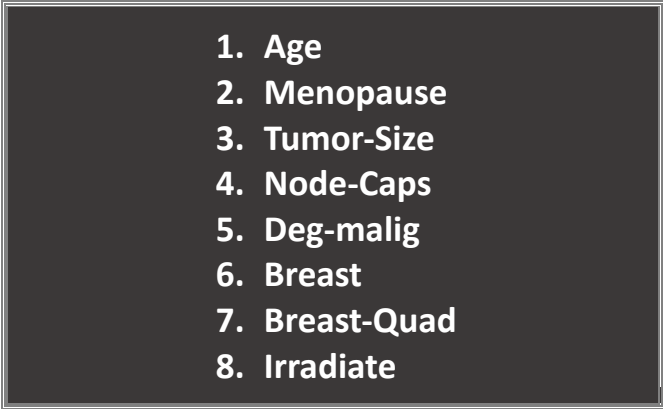
میرے مُرشد حضرت شیخ پھولپوری قدس سرہ العزیز نے مجھ سے ایک بزرگ کا واقعہ ارشاد فرمایا تھا کہ ان بزرگ کی خادمہ نے جب ایک نامہ ان کو مُرخ کھاتے ہوئے اور عمدہ لباس پہنے ہوئے دیکھا تو ایک دن اس کے قلب میں اشکال پیدا ہوا کہ یہ کیسے بزرگ میں جو ہمیشہ عیش و آرام سے رہتے ہیں اور کبھی کوئی تکلیف نہیں اٹھاتے۔ اس سادہ دل لوندی نے اپنا یہ اشکال ان بزرگ پر بھی ظاہر کر دیا اور عرض کیا کہ حضور میں نے سنا ہے کہ بزرگان دین بڑے بڑے مجاہد سے کرتے ہیں اور حق تعالیٰ کے راستہ میں بڑے بڑے مصائب بھیلے ہیں تب کہیں ان کو باطنی دولت و ولایت کی عطا ہوتی ہے اور آپ کو میں ہمیشہ مُرخ کھاتے ہوئے اور عمدہ لباس پہنے ہوئے دیکھتی ہوں۔

Steps – Treating Breast Cancer Prediction Problem as a Supervised Machine Learning Problem using Train-Test Split Approach

SLIDE

Breast Cancer Prediction Problem

- Task
 - **Develop** a Breast Cancer Detection Prediction System to **Predict** whether a **person** has **breast cancer recurring or not**
- Input
 - **Eight** Attributes



1. Age
2. Menopause
3. Tumor-Size
4. Node-Caps
5. Deg-malig
6. Breast
7. Breast-Quad
8. Irradiate

- Output
 - **One** Attribute



1. Recurrence

- Treated as a
 - **Supervised** Machine Learning Problem
- Goal
 - **Learn** an **Input-Output Function**
 - i.e. **Learn** from **Input** to **predict** the **Output**

SLIDE

Breast Cancer Detection Prediction System is a **Classification Problem**

- Breast Cancer Detection Prediction System is a **Classification Problem** because
 - **Output** is **Categorical**

SLIDE

Breast Cancer Prediction Problem – **Input** and **Output**

- **Input**
 - **Categorical**
- **Output**
 - **Categorical**

SLIDE

Project Focus

Breast Cancer Detection Prediction System

SLIDE

Steps – Treating Breast Cancer Prediction Problem as a **Classification Problem**

- In Sha Allah (انشاء الله), I will follow the following steps to **treat** the Breast Cancer Prediction Problem as a **Classification Problem**
 - Step 1: Decide the **Learning Settings**
 - Step 2: **Obtain** Sample Data
 - Step 3: **Understand** and **Pre-process** Sample Data
 - Step 4: **Represent** Sample Data in **Machine Understandable Format**
 - Step 5: Select **Suitable** Machine Learning Algorithms
 - Step 6: **Split** Sample Data into **Training Data** and **Testing Data**
 - Step 7: Select **Suitable** Evaluation Measure(s)
 - Step 8: Execute First Two Phases of Machine Learning Cycle
 - Training Phase
 - Testing Phase
 - Step 9: **Analyze** Results

If (Results are **Good**)
Then
Move to the Next Step
Else
Go to Step 1

- Step 10: Execute 3rd and 4th Phases of Machine Learning Cycle
 - Application Phase
 - Feedback Phase
- Step 11: Based on Feedback

- Go to Step 1 and Repeat **all** the Steps

Step 1: Decide the Learning Setting

SLIDE

Step 1: Decide the Learning Setting

- In Sha Allah (انشاء الله), I will treat the Breast Cancer Detection Prediction Problem as a
 - **Supervised** Machine Learning Problem
- Since Output is **Categorical**, it will be treated as a
 - **Classification Problem**

Step 2: Obtain Sample Data

SLIDE

Step 2: Obtain Sample Data

- Since I am Treating Breast Cancer Prediction Problem as a **Supervised** Machine Learning Problem, I will need
 - **Annotated Data**
- For **more accurate** learning, I need
 1. **Large amount** of Annotated Data
 2. **High-quality** Annotated Data
 3. **Balanced** Data
- Note
 - For **simplicity**, In Sha Allah (انشاء الله) I will use a **toy Corpus / Dataset** of **100 instances**

SLIDE

Step 2: Obtain Sample Data Cont...

- Two Main Choices to Obtain Data
 1. Use an **Existing** Corpus
 2. **Develop** Your Corpus
- The Dataset to use is a **subset** of **Breast cancer dataset from University Medical Centre, Institute of Oncology, Ljubljana, Yugoslavia**
 - Corpus / Dataset
 - Link: [Breast cancer dataset](#)
 - Paper Reference:
 - Matjaz Zwitter & Milan Soklic (physicians) Institute of Oncology University Medical Center Ljubljana, Yugoslavia
 - Donors: Ming Tan and Jeff Schlimmer (Jeffrey.Schlimmer@a.gp.cs.cmu.edu)
Date: 11 July 1988

SLIDE

Obtain Sample Data Cont...

- **Total Instances** in Sample Data = 100
 - Survived = 50
 - Not Survived = 50

SLIDE

Sample Data

- We obtained a Sample Data of **100 instances**
 - See **sample-data.csv** File in Supporting Material
- The following Table shows the **Sample Data**

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg-malign	Breast	Breast-quad	Irradiate	Recurrence
x_1	50-59	premeno	15-19	no	2	left	left_low	no	recurrence-events
x_2	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_3	50-59	ge40	35-39	no	2	left	left_low	no	recurrence-events
x_4	50-59	ge40	35-39	no	3	left	left_low	no	no-recurrence-events
x_5	30-39	premeno	0-4	no	2	right	central	no	recurrence-events
x_6	30-39	lt40	15-19	no	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_7	50-59	premeno	25-29	no	2	left	right_up	no	recurrence-events
x_8	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_9	40-49	premeno	35-39	no	1	right	left_up	no	recurrence-events
x_{10}	50-59	ge40	30-34	no	1	right	central	no	no-recurrence-events
x_{11}	50-59	ge40	20-24	no	2	right	central	no	recurrence-events
x_{12}	40-49	premeno	25-29	no	3	right	left_up	yes	no-recurrence-events
x_{13}	50-59	premeno	25-29	no	1	right	left_up	no	recurrence-events

x₁₄	60-69	ge40	10-14	no	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₁₅	40-49	ge40	20-24	no	2	right	left_up	no	recurrenc e-events
x₁₆	60-69	ge40	25-29	no	1	right	left_low	yes	no- recurrenc e-events
x₁₇	40-49	premeno	15-19	no	2	left	left_up	no	recurrenc e-events
x₁₈	40-49	premeno	20-24	no	2	right	left_low	no	no- recurrenc e-events
x₁₉	30-39	premeno	15-19	no	1	right	left_low	no	recurrenc e-events
x₂₀	50-59	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
x₂₁	30-39	premeno	30-34	no	1	right	left_up	no	recurrenc e-events
x₂₂	30-39	premeno	20-24	yes	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₂₃	60-69	ge40	20-24	no	3	right	left_low	no	recurrenc e-events
x₂₄	60-69	ge40	30-34	yes	2	right	right_up	no	no- recurrenc e-events
x₂₅	40-49	ge40	20-24	no	3	right	left_low	yes	recurrenc e-events
x₂₆	50-59	premeno	25-29	yes	2	left	left_low	yes	no- recurrenc e-events
x₂₇	50-59	premeno	30-34	no	3	right	left_up	yes	recurrenc e-events
x₂₈	40-49	ge40	25-29	no	2	left	left_low	no	no- recurrenc e-events
x₂₉	60-69	ge40	45-49	no	1	right	right_up	yes	recurrenc e-events
x₃₀	50-59	premeno	25-29	no	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₃₁	40-49	premeno	30-34	no	2	right	left_up	no	recurrenc e-events

X₃₂	40-49	premeno	35-39	yes	3	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
X₃₃	70-79	ge40	15-19	no	1	left	left_low	yes	recurrenc e-events
X₃₄	40-49	premeno	25-29	no	1	right	left_low	yes	no- recurrenc e-events
X₃₅	50-59	premeno	25-29	yes	3	left	left_low	yes	recurrenc e-events
X₃₆	50-59	ge40	30-34	no	3	left	left_low	yes	no- recurrenc e-events
X₃₇	40-49	premeno	25-29	no	2	right	left_low	no	recurrenc e-events
X₃₈	50-59	ge40	25-29	no	1	left	right_low	no	no- recurrenc e-events
X₃₉	40-49	premeno	20-24	yes	2	right	right_up	yes	recurrenc e-events
X₄₀	40-49	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
X₄₁	40-49	premeno	15-19	yes	3	left	left_low	no	recurrenc e-events
X₄₂	40-49	premeno	15-19	no	3	right	right_low	yes	no- recurrenc e-events
X₄₃	50-59	ge40	20-24	yes	3	right	right_up	no	recurrenc e-events
X₄₄	50-59	ge40	30-34	yes	2	left	left_low	no	no- recurrenc e-events
X₄₅	30-39	premeno	30-34	no	2	right	left_up	yes	recurrenc e-events
X₄₆	50-59	premeno	50-54	yes	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
X₄₇	50-59	ge40	30-34	yes	3	left	right_low	yes	recurrenc e-events
X₄₈	50-59	premeno	10-14	no	1	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
X₄₉	30-39	premeno	20-24	yes	2	left	left_low	no	recurrenc e-events

X₅₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₅₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₅₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₅₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₅₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₅₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₅₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₅₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₅₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₅₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₆₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₆₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₆₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₆₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events

X₆₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events

X₈₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₉₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₉₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₉₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₉₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₉₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₉₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₉₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₉₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₉₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₉₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₁₀₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events

Step 03: Understand and Pre-process Data

SLIDE

Step 3: Understand and Pre-process Sample Data

- Understanding Data
 - The **Sample Data** contains **Nine** Attributes
 - Age
 - Menopause
 - Tumor-size
 - Node-caps
 - Deg-malig
 - Breast
 - Breast-quad
 - Irradiate
 - Recurrence
 - **Separating** Input from Output
 - **Input** comprises of **Eight** Attributes
 - Age
 - Menopause
 - Tumor-size
 - Node-caps
 - Deg-malig
 - Breast
 - Breast-quad
 - Irradiate
 - The **Output** comprises of a **Single** Attribute
 - Recurrence
- Pre-processing Data
 - Corpus is **already** pre-processed
 - Therefore, **no pre-processing** is needed 😊

SLIDE

Note

- To be successful in life, try to spend **most** of your time with people
 - Who are **clean** from two main diseases?
 - مولانا عبدالرحمن اشرفی رح فرماتے تھے کہ،
 - قرآن پاک کا خلاصہ 2 باتیں ہیں (1) : بدکلامی اور (2) بد گمانی
 - بد کلامی سے جسمانی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں
 - بد گمانی سے روحانی بیماریاں پیدا ہوتی ہیں
 - ان دونوں (بد کلامی اور بد گمانی) کا خلاصہ ہے عاجزی
 - استاد محترم فرماتے ہیں کہ،
 - اللہ پاک عاجزی پر ملتے ہیں

Step 04: Represent Data in Machine Understandable Format

SLIDE

Step 4: **Represent** Sample Data in **Machine Understandable Format**

- Feature-based Classification Algorithms (implemented in **Scikit-learn**) can **understand data** in
 - **Attribute-Value Pair**
 - **Values of Attributes / Features** must be **Numeric**

Problem

- Our Sample Data is **not** in **Attribute-Value Pair** form
 - We need to **transform** our Sample Data into **Machine Understandable Format**

Solution

- There are **many** approaches to **transform** Sample Data into Machine Understandable Format

SLIDE

Feature Extraction

- **Features** are **already extracted**
 - Therefore, we will **skip** the **Feature Extraction** Step 😊

SLIDE

Important Note

- In this Lecture, we are using **Scikit-learn** implementation of the **Support Vector Classifier** Machine Learning Algorithm
- **Scikit-learn** can **only understand Data** in **Numerical Representation**
 - Therefore, we will need to **Convert** the **Categorical Values** to **Numerical Values**

SLIDE

Transforming Sample Data in Machine Understandable Format

- In our Sample Data
 - **Input** is **Categorical**
 - **Output** is **Categorical**

Considering **Input** (Age, Menopause, Tumor-size, Node-caps, Deg-malig, Breast, Breast-quad, Irradiate) and **Output** (Recurrence), we will need to

- **Transform** Input (Categorical) into **Numerical Representation**
- **Transform** Output (Categorical) into **Numerical Representation**

SLIDE

Converting Output into Numerical Representation

- A Two-Step Process
 - Step 01: Define an **Encoding Scheme**
 - Step 02: Use Encoding Scheme defined in Step 01, to **convert Categorical** Output Values to **Numerical** Output Values for **all instances** in the Sample Data

SLIDE

Converting Output into Numerical Representation Cont...

- Step 01: Define an Encoding Scheme
- **Encoding Scheme** for **Recurrence** Attribute
 - No = 0
 - Yes = 1

SLIDE

Converting Output into Numerical Representation Cont...

- Step 02: Use Encoding Scheme defined in Step 01, to **convert Categorical** Output Values to **Numerical** Output Values for **all instances** in the Sample Data
- The Table below shows Sample Data **after** Encoding **Categorical** Output Values to **Numerical** Output Values
 - See **sample-data-encoded-output.csv** File in Supporting Material

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg-malign	Breast	Breast-quadrant	Irradiation	Recurrence
x ₁	50-59	premeno	15-19	no	2	left	left_low	no	1
x ₂	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	0
x ₃	50-59	ge40	35-39	no	2	left	left_low	no	1
x ₄	50-59	ge40	35-39	no	3	left	left_low	no	0
x ₅	30-39	premeno	0-4	no	2	right	central	no	1
x ₆	30-39	lt40	15-19	no	3	right	left_up	no	0
x ₇	50-59	premeno	25-29	no	2	left	right_up	no	1
x ₈	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	0
x ₉	40-49	premeno	35-39	no	1	right	left_up	no	1

X ₁₀	50-59	ge40	30-34	no	1	right	central	no	0
X ₁₁	50-59	ge40	20-24	no	2	right	central	no	1
X ₁₂	40-49	premeno	25-29	no	3	right	left_up	yes	0
X ₁₃	50-59	premeno	25-29	no	1	right	left_up	no	1
X ₁₄	60-69	ge40	10-14	no	2	right	left_up	yes	0
X ₁₅	40-49	ge40	20-24	no	2	right	left_up	no	1
X ₁₆	60-69	ge40	25-29	no	1	right	left_low	yes	0
X ₁₇	40-49	premeno	15-19	no	2	left	left_up	no	1
X ₁₈	40-49	premeno	20-24	no	2	right	left_low	no	0
X ₁₉	30-39	premeno	15-19	no	1	right	left_low	no	1
X ₂₀	50-59	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	0
X ₂₁	30-39	premeno	30-34	no	1	right	left_up	no	1
X ₂₂	30-39	premeno	20-24	yes	2	right	left_up	yes	0
X ₂₃	60-69	ge40	20-24	no	3	right	left_low	no	1
X ₂₄	60-69	ge40	30-34	yes	2	right	right_up	no	0
X ₂₅	40-49	ge40	20-24	no	3	right	left_low	yes	1
X ₂₆	50-59	premeno	25-29	yes	2	left	left_low	yes	0
X ₂₇	50-59	premeno	30-34	no	3	right	left_up	yes	1
X ₂₈	40-49	ge40	25-29	no	2	left	left_low	no	0
X ₂₉	60-69	ge40	45-49	no	1	right	right_up	yes	1
X ₃₀	50-59	premeno	25-29	no	2	right	left_up	yes	0
X ₃₁	40-49	premeno	30-34	no	2	right	left_up	no	1
X ₃₂	40-49	premeno	35-39	yes	3	right	left_up	yes	0
X ₃₃	70-79	ge40	15-19	no	1	left	left_low	yes	1
X ₃₄	40-49	premeno	25-29	no	1	right	left_low	yes	0
X ₃₅	50-59	premeno	25-29	yes	3	left	left_low	yes	1
X ₃₆	50-59	ge40	30-34	no	3	left	left_low	yes	0
X ₃₇	40-49	premeno	25-29	no	2	right	left_low	no	1
X ₃₈	50-59	ge40	25-29	no	1	left	right_low	no	0
X ₃₉	40-49	premeno	20-24	yes	2	right	right_up	yes	1
X ₄₀	40-49	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	0
X ₄₁	40-49	premeno	15-19	yes	3	left	left_low	no	1
X ₄₂	40-49	premeno	15-19	no	3	right	right_low	yes	0
X ₄₃	50-59	ge40	20-24	yes	3	right	right_up	no	1
X ₄₄	50-59	ge40	30-34	yes	2	left	left_low	no	0
X ₄₅	30-39	premeno	30-34	no	2	right	left_up	yes	1
X ₄₆	50-59	premeno	50-54	yes	2	right	left_up	yes	0
X ₄₇	50-59	ge40	30-34	yes	3	left	right_low	yes	1
X ₄₈	50-59	premeno	10-14	no	1	right	left_up	no	0

X ₄₉	30-39	premeno	20-24	yes	2	left	left_low	no	1
X ₅₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₅₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₅₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₅₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₅₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₅₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₅₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₅₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₅₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₅₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₆₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₆₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₆₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₆₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₆₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₆₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₆₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₆₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₆₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₆₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₇₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₇₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₇₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₇₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₇₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₇₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₇₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₇₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₇₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₇₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₈₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₈₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₈₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₈₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₈₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₈₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₈₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₈₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1

X ₈₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₈₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₉₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₉₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₉₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₉₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₉₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₉₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₉₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₉₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₉₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0
X ₉₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	1
X ₁₀₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	0

SLIDE

Note

- Alhamdulillah (الحمد لله), Output is **transformed** into **Numerical Representation**
- In Sha Allah (انشاء الله), in the next Slides, I will try to explain how to **transform Input** into **Numerical Representation**

SLIDE

Converting Input into Numerical Representation

- Step 01: Define an **Encoding Scheme**
- Step 02: Use Encoding Scheme defined in Step 01, to **convert Categorical** Input Values to **Numerical** Input Values for **all instances** in the Sample Data

SLIDE

Converting Input into Numerical Representation Cont...

Step 01: Define an Encoding Scheme

- **Encoding Scheme** for **Age** Attribute
 - **0** = **10 - 19**
 - **1** = **20 - 29**
 - **2** = **30 - 39**
 - **3** = **40 - 49**
 - **4** = **50 - 59**
 - **5** = **60 - 69**
 - **6** = **70 - 79**
 - **7** = **80 - 89**

- 8 = 90 - 99
- **Encoding Scheme for Menopause Attribute**
 - 0 = lt40
 - 1 = ge40
 - 2 = premeno
- **Encoding Scheme for tumor size Attribute**
 - 0 = 0 - 4
 - 1 = 5 - 9
 - 2 = 10 - 14
 - 3 = 15 - 19
 - 4 = 20 - 24
 - 5 = 25 - 29
 - 6 = 30 - 34
 - 7 = 35 - 39
 - 8 = 40 - 44
 - 9 = 45 - 49
 - 10 = 50 - 54
 - 11 = 55 - 59
- **Attribute 04 – Node-Caps**
 - 0 = Yes
 - 1 = No
- **Attribute 05 – deg-malig**
 - 0 = 1
 - 1 = 2
 - 2 = 3
- **Attribute 06 – Breast-Quad**
 - 0 = left-low
 - 1 = left-up
 - 2 = right-low
 - 3 = right-up
 - 4 = central
- **Attribute 07 – Irradiate**
 - 0 = Yes
 - 1 = No
- **Attribute 08 – Breast**
 - 0 = left
 - 1 = right

SLIDE

Converting Input into Numerical Representation Cont...

- Step 02: Use Encoding Scheme defined in Step 01, to **convert Categorical** Input Values to **Numerical** Input Values for **all instances** in the Sample Data
- The Table below shows Sample Data **after** Encoding **Categorical** Input Values to **Numerical** Input Values
 - See **sample-data-encoded.csv** File in Supporting Material

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg-malign	Breast	Breast-quad	Irradiate	Recurrence
X ₁	4	2	2	0	1	0	1	0	1
X ₂	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₃	4	0	6	0	1	0	1	0	1
X ₄	4	0	6	0	2	0	1	0	0
X ₅	2	2	0	0	1	1	0	0	1
X ₆	2	1	2	0	2	1	2	0	0
X ₇	4	2	4	0	1	0	4	0	1
X ₈	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₉	3	2	6	0	0	1	2	0	1
X ₁₀	4	0	5	0	0	1	0	0	0
X ₁₁	4	0	3	0	1	1	0	0	1
X ₁₂	3	2	4	0	2	1	2	1	0
X ₁₃	4	2	4	0	0	1	2	0	1
X ₁₄	5	0	1	0	1	1	2	1	0
X ₁₅	3	0	3	0	1	1	2	0	1
X ₁₆	5	0	4	0	0	1	1	1	0
X ₁₇	3	2	2	0	1	0	2	0	1
X ₁₈	3	2	3	0	1	1	1	0	0
X ₁₉	2	2	2	0	0	1	1	0	1
X ₂₀	4	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₂₁	2	2	5	0	0	1	2	0	1
X ₂₂	2	2	3	1	1	1	2	1	0
X ₂₃	5	0	3	0	2	1	1	0	1
X ₂₄	5	0	5	1	1	1	4	0	0
X ₂₅	3	0	3	0	2	1	1	1	1
X ₂₆	4	2	4	1	1	0	1	1	0
X ₂₇	4	2	5	0	2	1	2	1	1

X ₂₈	3	0	4	0	1	0	1	0	0
X ₂₉	5	0	8	0	0	1	4	1	1
X ₃₀	4	2	4	0	1	1	2	1	0
X ₃₁	3	2	5	0	1	1	2	0	1
X ₃₂	3	2	6	1	2	1	2	1	0
X ₃₃	6	0	2	0	0	0	1	1	1
X ₃₄	3	2	4	0	0	1	1	1	0
X ₃₅	4	2	4	1	2	0	1	1	1
X ₃₆	4	0	5	0	2	0	1	1	0
X ₃₇	3	2	4	0	1	1	1	0	1
X ₃₈	4	0	4	0	0	0	3	0	0
X ₃₉	3	2	3	1	1	1	4	1	1
X ₄₀	3	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₄₁	3	2	2	1	2	0	1	0	1
X ₄₂	3	2	2	0	2	1	3	1	0
X ₄₃	4	0	3	1	2	1	4	0	1
X ₄₄	4	0	5	1	1	0	1	0	0
X ₄₅	2	2	5	0	1	1	2	1	1
X ₄₆	4	2	10	1	1	1	2	1	0
X ₄₇	4	0	5	1	2	0	3	1	1
X ₄₈	4	2	1	0	0	1	2	0	0
X ₄₉	2	2	3	1	1	0	1	0	1
X ₅₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0

SLIDE

Recap – Original Sample Data

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg-malign	Breast	Breast-quad	Irradiate	Recurrence
x_1	50-59	premeno	15-19	no	2	left	left_low	no	recurrence-events
x_2	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_3	50-59	ge40	35-39	no	2	left	left_low	no	recurrence-events
x_4	50-59	ge40	35-39	no	3	left	left_low	no	no-recurrence-events
x_5	30-39	premeno	0-4	no	2	right	central	no	recurrence-events
x_6	30-39	lt40	15-19	no	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_7	50-59	premeno	25-29	no	2	left	right_up	no	recurrence-events
x_8	50-59	ge40	25-29	yes	3	right	left_up	no	no-recurrence-events
x_9	40-49	premeno	35-39	no	1	right	left_up	no	recurrence-events
x_{10}	50-59	ge40	30-34	no	1	right	central	no	no-recurrence-events
x_{11}	50-59	ge40	20-24	no	2	right	central	no	recurrence-events
x_{12}	40-49	premeno	25-29	no	3	right	left_up	yes	no-recurrence-events
x_{13}	50-59	premeno	25-29	no	1	right	left_up	no	recurrence-events

x₁₄	60-69	ge40	10-14	no	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₁₅	40-49	ge40	20-24	no	2	right	left_up	no	recurrenc e-events
x₁₆	60-69	ge40	25-29	no	1	right	left_low	yes	no- recurrenc e-events
x₁₇	40-49	premeno	15-19	no	2	left	left_up	no	recurrenc e-events
x₁₈	40-49	premeno	20-24	no	2	right	left_low	no	no- recurrenc e-events
x₁₉	30-39	premeno	15-19	no	1	right	left_low	no	recurrenc e-events
x₂₀	50-59	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
x₂₁	30-39	premeno	30-34	no	1	right	left_up	no	recurrenc e-events
x₂₂	30-39	premeno	20-24	yes	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₂₃	60-69	ge40	20-24	no	3	right	left_low	no	recurrenc e-events
x₂₄	60-69	ge40	30-34	yes	2	right	right_up	no	no- recurrenc e-events
x₂₅	40-49	ge40	20-24	no	3	right	left_low	yes	recurrenc e-events
x₂₆	50-59	premeno	25-29	yes	2	left	left_low	yes	no- recurrenc e-events
x₂₇	50-59	premeno	30-34	no	3	right	left_up	yes	recurrenc e-events
x₂₈	40-49	ge40	25-29	no	2	left	left_low	no	no- recurrenc e-events
x₂₉	60-69	ge40	45-49	no	1	right	right_up	yes	recurrenc e-events
x₃₀	50-59	premeno	25-29	no	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
x₃₁	40-49	premeno	30-34	no	2	right	left_up	no	recurrenc e-events

X₃₂	40-49	premeno	35-39	yes	3	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
X₃₃	70-79	ge40	15-19	no	1	left	left_low	yes	recurrenc e-events
X₃₄	40-49	premeno	25-29	no	1	right	left_low	yes	no- recurrenc e-events
X₃₅	50-59	premeno	25-29	yes	3	left	left_low	yes	recurrenc e-events
X₃₆	50-59	ge40	30-34	no	3	left	left_low	yes	no- recurrenc e-events
X₃₇	40-49	premeno	25-29	no	2	right	left_low	no	recurrenc e-events
X₃₈	50-59	ge40	25-29	no	1	left	right_low	no	no- recurrenc e-events
X₃₉	40-49	premeno	20-24	yes	2	right	right_up	yes	recurrenc e-events
X₄₀	40-49	premeno	10-14	no	2	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
X₄₁	40-49	premeno	15-19	yes	3	left	left_low	no	recurrenc e-events
X₄₂	40-49	premeno	15-19	no	3	right	right_low	yes	no- recurrenc e-events
X₄₃	50-59	ge40	20-24	yes	3	right	right_up	no	recurrenc e-events
X₄₄	50-59	ge40	30-34	yes	2	left	left_low	no	no- recurrenc e-events
X₄₅	30-39	premeno	30-34	no	2	right	left_up	yes	recurrenc e-events
X₄₆	50-59	premeno	50-54	yes	2	right	left_up	yes	no- recurrenc e-events
X₄₇	50-59	ge40	30-34	yes	3	left	right_low	yes	recurrenc e-events
X₄₈	50-59	premeno	10-14	no	1	right	left_up	no	no- recurrenc e-events
X₄₉	30-39	premeno	20-24	yes	2	left	left_low	no	recurrenc e-events

X ₅₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₅₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₅₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₅₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₅₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₅₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₅₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₅₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₅₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₅₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₆₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₆₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₆₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₆₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₆₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₆₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X ₆₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrenc e-events
X ₆₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events

X₆₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₆₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₇₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₇₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events
X₈₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no- recurrenc e-events
X₈₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrenc e-events

X ₈₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₈₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₈₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₈₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₉₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₉₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₉₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₉₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₉₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₉₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₉₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₉₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₉₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events
X ₉₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events
X ₁₀₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events

SLIDE

Recap - Sample Data in **Numerical Representation**

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopau se	Tumo r Size	Node -caps	Deg- malig	Brea st	Breast- quad	Irradiat e	Recurr ence
X ₁	4	2	2	0	1	0	1	0	1
X ₂	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₃	4	0	6	0	1	0	1	0	1
X ₄	4	0	6	0	2	0	1	0	0
X ₅	2	2	0	0	1	1	0	0	1
X ₆	2	1	2	0	2	1	2	0	0
X ₇	4	2	4	0	1	0	4	0	1
X ₈	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₉	3	2	6	0	0	1	2	0	1
X ₁₀	4	0	5	0	0	1	0	0	0
X ₁₁	4	0	3	0	1	1	0	0	1
X ₁₂	3	2	4	0	2	1	2	1	0
X ₁₃	4	2	4	0	0	1	2	0	1
X ₁₄	5	0	1	0	1	1	2	1	0
X ₁₅	3	0	3	0	1	1	2	0	1
X ₁₆	5	0	4	0	0	1	1	1	0
X ₁₇	3	2	2	0	1	0	2	0	1
X ₁₈	3	2	3	0	1	1	1	0	0
X ₁₉	2	2	2	0	0	1	1	0	1
X ₂₀	4	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₂₁	2	2	5	0	0	1	2	0	1
X ₂₂	2	2	3	1	1	1	2	1	0
X ₂₃	5	0	3	0	2	1	1	0	1
X ₂₄	5	0	5	1	1	1	4	0	0
X ₂₅	3	0	3	0	2	1	1	1	1
X ₂₆	4	2	4	1	1	0	1	1	0
X ₂₇	4	2	5	0	2	1	2	1	1
X ₂₈	3	0	4	0	1	0	1	0	0
X ₂₉	5	0	8	0	0	1	4	1	1
X ₃₀	4	2	4	0	1	1	2	1	0
X ₃₁	3	2	5	0	1	1	2	0	1
X ₃₂	3	2	6	1	2	1	2	1	0
X ₃₃	6	0	2	0	0	0	1	1	1

X ₃₄	3	2	4	0	0	1	1	1	0
X ₃₅	4	2	4	1	2	0	1	1	1
X ₃₆	4	0	5	0	2	0	1	1	0
X ₃₇	3	2	4	0	1	1	1	0	1
X ₃₈	4	0	4	0	0	0	3	0	0
X ₃₉	3	2	3	1	1	1	4	1	1
X ₄₀	3	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₄₁	3	2	2	1	2	0	1	0	1
X ₄₂	3	2	2	0	2	1	3	1	0
X ₄₃	4	0	3	1	2	1	4	0	1
X ₄₄	4	0	5	1	1	0	1	0	0
X ₄₅	2	2	5	0	1	1	2	1	1
X ₄₆	4	2	10	1	1	1	2	1	0
X ₄₇	4	0	5	1	2	0	3	1	1
X ₄₈	4	2	1	0	0	1	2	0	0
X ₄₉	2	2	3	1	1	0	1	0	1
X ₅₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₅₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₆₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₇₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₇₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₇₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0

X73	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X74	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X75	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X76	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X77	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X78	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X79	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X80	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X81	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X82	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X83	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X84	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X85	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X86	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X87	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X88	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X89	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X90	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X91	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X92	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X93	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X94	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X95	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X96	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X97	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X98	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X99	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X100	4	0	2	1	1	0	0	1	0

Step 05: Select Suitable Machine Learning Algorithms

SLIDE

Step 05: Select Suitable Machine Learning Algorithms

- **Previous students** have shown that **Good Starting Points** for Classification Problems are
 - Random Forest Classifier
 - Support Vector Classifier
 - Naïve Bayes
 - Gradient Boosting Classifier

SLIDE

Lecture Focus

- In Sha Allah, in this Lecture, we will use

Support Vector Classifier

Hadith

Hadith No 01

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **384**

قَالَ اللَّهُ تَعَالَى: ﴿وَإِذَا سَأَلَكَ عِبَادِي عَنِّي فَإِنِّي قَرِيبٌ تُجِيبُ دَعْوَةَ الدَّاعِ إِذَا دَعَانِ﴾ [البقرة: ١٨٦]

اللہ تعالیٰ نے اپنے رسول ﷺ سے ارشاد فرمایا: جب آپ سے میرے بندے میرے متعلق دریافت کریں (کہ میں قریب ہوں یا دور) تو آپ بتا دیجئے کہ میں قریب ہی ہوں، دعا مانگنے والے کی دعا کو قبول کرتا ہوں جب وہ مجھ سے دعا مانگے۔ (بقرہ)

Hadith No 02

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **384**

وَقَالَ تَعَالَى: ﴿قُلْ مَا يَعْبُوهُ بِكُمْ رَبِّي لَوْلَا دُعَاؤُكُمْ﴾ [الفرقان: ٧٧]

اللہ تعالیٰ نے اپنے رسول ﷺ سے ارشاد فرمایا: آپ فرما دیجئے، اگر تم دعا نہ کرو تو میرا رب بھی تمہاری کچھ پروا نہیں کرے گا۔ (فرقان)

Hadith No 03

Reference: Book Name: **Muntakhab Ahadith**, Page Number: **385**

وَقَالَ تَعَالَى: ﴿أَمَّنْ يُجِيبُ الْمُضْطَرَّ إِذَا دَعَاهُ وَيَكْشِفُ السُّوءَ﴾ [النمل: ٦٢]

اللہ تعالیٰ کا ارشاد ہے: (اللہ تعالیٰ کے سوا) بھلا کون ہے جو بے قرار کی دعا قبول کرتا ہے جب وہ بے قرار اس کو پکارتا ہے اور تکلیف و مصیبت کو دور کر دیتا ہے۔ (النمل)

وَقَالَ تَعَالَى: ﴿الَّذِينَ إِذَا أَصَابَتْهُمْ مُصِيبَةٌ قَالُوا إِنَّا لِلَّهِ وَإِنَّا إِلَيْهِ رَاجِعُونَ ۝
أُولَٰئِكَ عَلَيْهِمْ صَلَواتٌ مِن رَّبِّهِمْ وَرَحْمَةٌ ۖ وَأُولَٰئِكَ هُمُ الْمُفْتَخِرُونَ﴾

[البقرة: ۱۵۶، ۱۵۷]

اللہ تعالیٰ کا ارشاد ہے: (صبر کرنے والے وہ ہیں جن کی یہ عادت ہے کہ) جب ان پر کسی قسم کی کوئی بھی مصیبت آتی ہے تو (دل سے سمجھ کر یوں) کہتے ہیں کہ ہم تو (مال و اولاد سمیت، حقیقتاً) اللہ تعالیٰ ہی کی ملکیت ہیں (اور مالک حقیقی کو اپنی چیز میں ہر طرح کا اختیار ہوتا ہے، لہذا بندے کو مصیبت میں پریشان ہونے کی ضرورت نہیں) اور ہم سب (دنیا سے) اللہ تعالیٰ ہی کے پاس جانے والے ہیں (لہذا یہاں کے نقصانوں کا بدلہ وہاں مل کر رہے گا) یہی وہ لوگ ہیں جن پر ان کے رب کی جانب سے خاص خاص رحمتیں ہیں (جو صرف انہیں پر ہوں گی) اور عام رحمت بھی ہوگی (جو سب پر ہوتی ہے) اور یہی ہدایت پانے والے ہیں۔ (بقرہ)

Step 06: Split Sample Data into Training Data and Testing Data

SLIDE

Step 6: Split **Sample Data** into **Training** and **Testing**

- We **Split** the Sample Data using
 - **Train-Test Split Ratio** of
 - 80% - 20%
- **Training Data**
 - Total Instances = 80
 - Recurrence-events = 40
 - No-recurrence-events = 40
- **Testing Data**
 - Total Instances = 20
 - Recurrence-events = 10
 - No-Recurrence-events = 10

SLIDE

Training Data

- The following Table shows the **Training Data**
 - See **training-data-encoded.csv** File in Supporting Material

No. of Instances	Input								Output
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg-malign	Breast	Breast-quad	Irradiation	Recurrence
X ₁	4	2	2	0	1	0	1	0	1
X ₂	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₃	4	0	6	0	1	0	1	0	1
X ₄	4	0	6	0	2	0	1	0	0
X ₅	2	2	0	0	1	1	0	0	1
X ₆	2	1	2	0	2	1	2	0	0
X ₇	4	2	4	0	1	0	4	0	1
X ₈	4	0	4	1	2	1	2	0	0
X ₉	3	2	6	0	0	1	2	0	1
X ₁₀	4	0	5	0	0	1	0	0	0

X ₁₁	4	0	3	0	1	1	0	0	1
X ₁₂	3	2	4	0	2	1	2	1	0
X ₁₃	4	2	4	0	0	1	2	0	1
X ₁₄	5	0	1	0	1	1	2	1	0
X ₁₅	3	0	3	0	1	1	2	0	1
X ₁₆	5	0	4	0	0	1	1	1	0
X ₁₇	3	2	2	0	1	0	2	0	1
X ₁₈	3	2	3	0	1	1	1	0	0
X ₁₉	2	2	2	0	0	1	1	0	1
X ₂₀	4	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₂₁	2	2	5	0	0	1	2	0	1
X ₂₂	2	2	3	1	1	1	2	1	0
X ₂₃	5	0	3	0	2	1	1	0	1
X ₂₄	5	0	5	1	1	1	4	0	0
X ₂₅	3	0	3	0	2	1	1	1	1
X ₂₆	4	2	4	1	1	0	1	1	0
X ₂₇	4	2	5	0	2	1	2	1	1
X ₂₈	3	0	4	0	1	0	1	0	0
X ₂₉	5	0	8	0	0	1	4	1	1
X ₃₀	4	2	4	0	1	1	2	1	0
X ₃₁	3	2	5	0	1	1	2	0	1
X ₃₂	3	2	6	1	2	1	2	1	0
X ₃₃	6	0	2	0	0	0	1	1	1
X ₃₄	3	2	4	0	0	1	1	1	0
X ₃₅	4	2	4	1	2	0	1	1	1
X ₃₆	4	0	5	0	2	0	1	1	0
X ₃₇	3	2	4	0	1	1	1	0	1
X ₃₈	4	0	4	0	0	0	3	0	0
X ₃₉	3	2	3	1	1	1	4	1	1
X ₄₀	3	2	1	0	1	1	2	0	0
X ₄₁	3	2	2	1	2	0	1	0	1
X ₄₂	3	2	2	0	2	1	3	1	0
X ₄₃	4	0	3	1	2	1	4	0	1
X ₄₄	4	0	5	1	1	0	1	0	0
X ₄₅	2	2	5	0	1	1	2	1	1
X ₄₆	4	2	10	1	1	1	2	1	0
X ₄₇	4	0	5	1	2	0	3	1	1
X ₄₈	4	2	1	0	0	1	2	0	0
X ₄₉	2	2	3	1	1	0	1	0	1

X50	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X51	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X52	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X53	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X54	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X55	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X56	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X57	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X58	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X59	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X60	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X61	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X62	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X63	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X64	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X65	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X66	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X67	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X68	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X69	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X70	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X71	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X72	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X73	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X74	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X75	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X76	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X77	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X78	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X79	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X80	4	0	2	1	1	0	0	1	0

SLIDE

Testing Data

- The following Table shows the **Testing Data**
 - See **testing-data-encoded.csv** File in Supporting Material

No. of Instan ces	Input								Output
	Age	Menopau se	Tumo r Size	Node -caps	Deg- malig	Brea st	Breast- quad	Irradiat e	Recurr ence
X ₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₁₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₁₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₁₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₁₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₁₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₁₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₁₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₁₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₁₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0
X ₁₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1
X ₂₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0

Step 07: Select Suitable Evaluation Measure(s)

SLIDE

Step 07: Select Suitable Evaluation Measure(s)

- I will use the **Accuracy** Evaluation Measure to **evaluate the performance** of the Model
- Accuracy
 - Accuracy is defined as the **proportion of correctly classified Test Instances**

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

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

Step 08: Execute First Two Phases of Machine Learning Cycle

SLIDE

Step 8: Execute First Two Phases of Machine Learning Cycle

- Recall the Equation

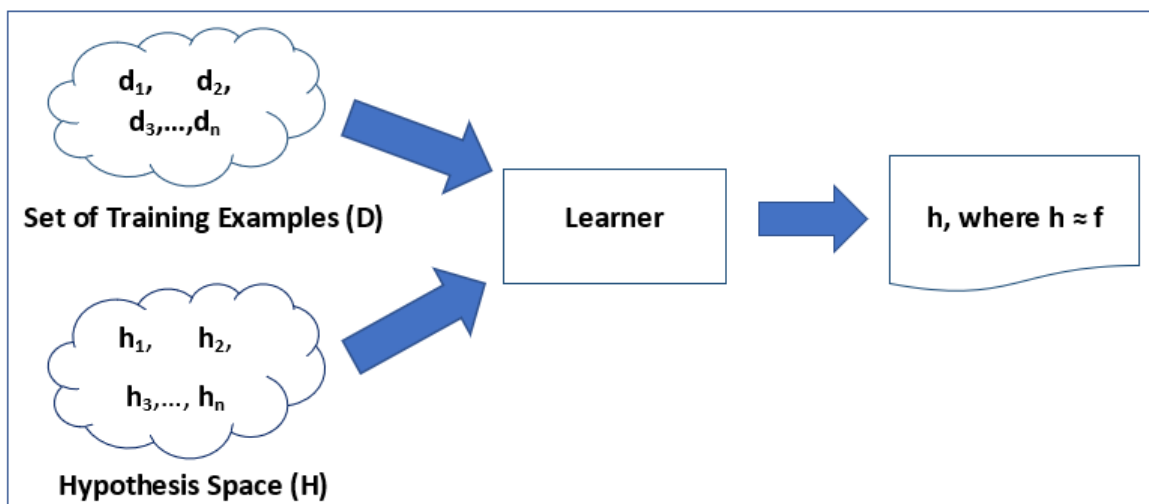
$$Data = Model + Error$$

- Training Phase
 - Use Training Data to **build the Model**
- Testing Phase
 - Use Testing Data to **evaluate the performance** of the **Model**
- Note that we aim to
 - **Learn an Input-Output Function**

SLIDE

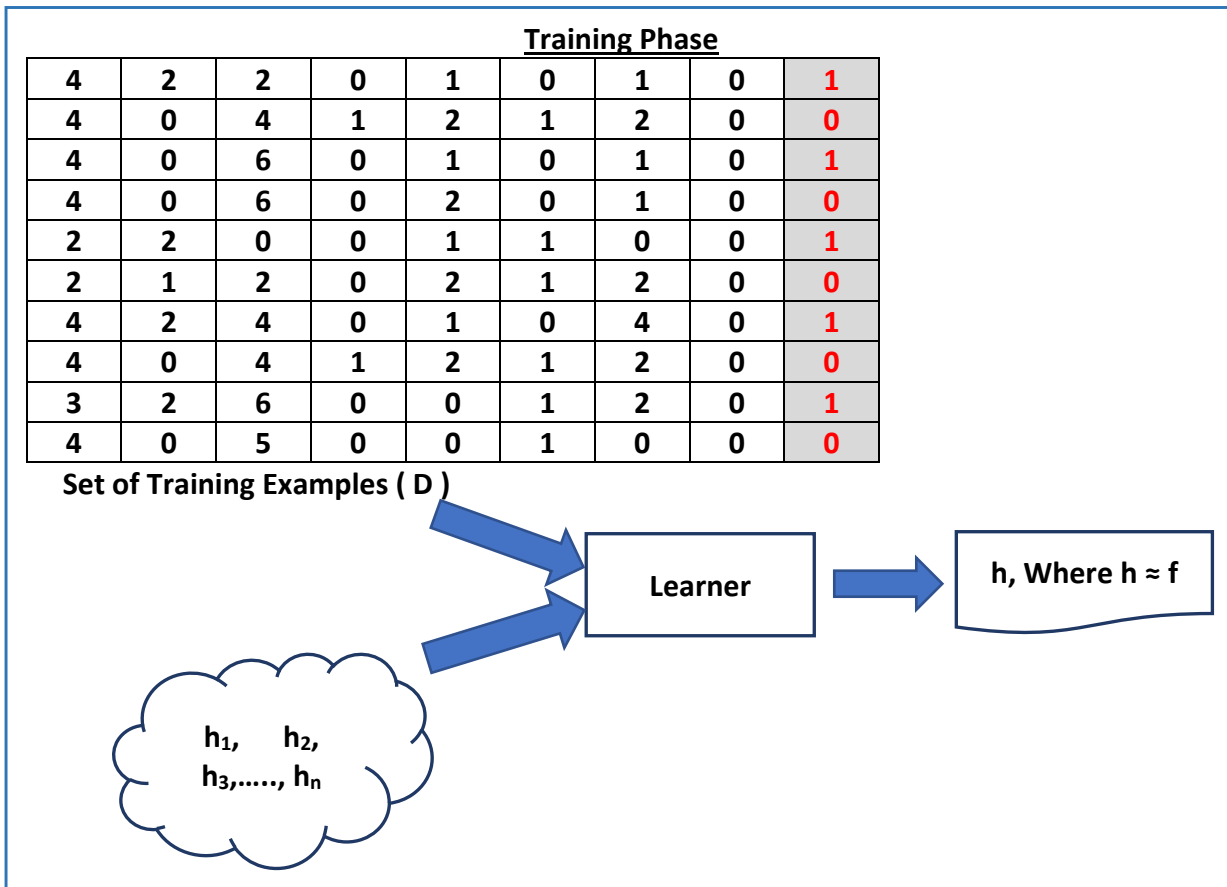
General Settings - Learning Input-Output Function

- Recall – Our **goal** is to
 - **Learn an Input-Output Function**



SLIDE

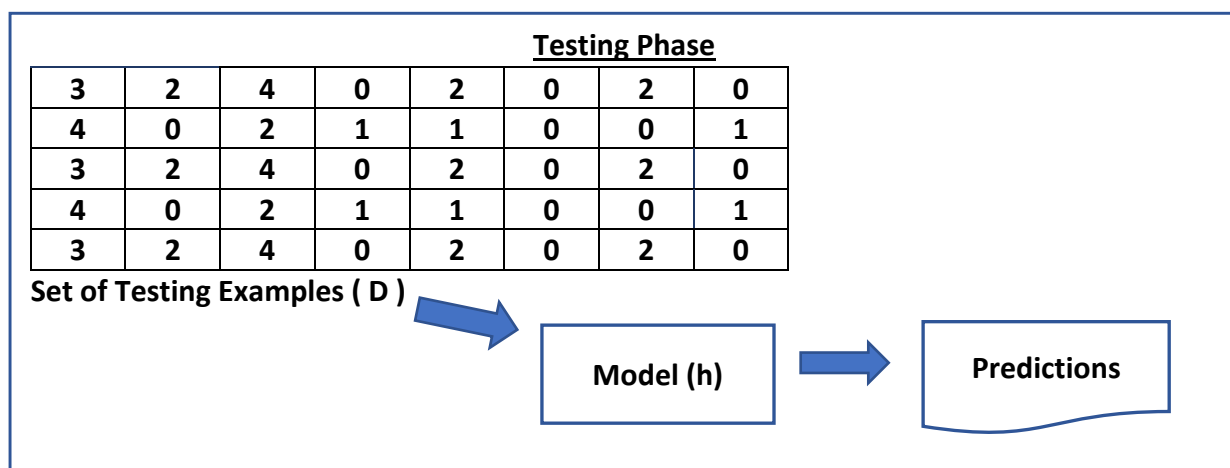
Training Phase



SLIDE

Testing Phase

- Apply **Model** on the Testing Data



SLIDE

Testing Phase Cont...

- The following Table shows **the Predictions** Returned by the **Model (h)**
 - See **model-predictions.csv** File in Supporting Material

No. of Instances	Input								Output	
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Degree	Breast	Breast-quad	Irradiate	Recurrence	Predictions
X ₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₁₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₁₁	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₁₂	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₁₃	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₁₄	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₁₅	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₁₆	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₁₇	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₁₈	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0
X ₁₉	3	2	4	0	2	0	2	0	1	1
X ₂₀	4	0	2	1	1	0	0	1	0	0

SLIDE

Testing Phase, Continue

- Calculating Accuracy
 - To **calculate** Accuracy, we will **compare**
 - **Actual Values** with **Predicted Values**
- Note
 - To explain calculations **more clearly**, I have converted **Numerical Predicted Values** to **Categorical Predicted Values**

No. of Instances	Input								Output		
	Age	Menopause	Tumor Size	Node-caps	Deg - malign	Breast	Breast-quad	Irradiate	Actual Values	Predicted Values	Score
x ₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1

x ₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₁₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₁₁	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₁₂	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₁₃	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₁₄	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₁₅	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₁₆	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₁₇	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₁₈	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1
x ₁₉	40-49	premeno	25-29	no	3	left	left_up	no	recurrence-events	recurrence-events	1
x ₂₀	50-59	ge40	15-19	yes	2	left	central	yes	no-recurrence-events	no-recurrence-events	1

$$\textit{Accuracy} = \frac{20}{20} = 1$$

Step 09: Analyze Results

SLIDE

Step 9: Analyze Results

- The assumption for this Example
 - Here, I am **assuming** that the Model
 - **performed well** on **large Test Data** and we can apply it in the real-world 😊

Step 10: Execute 3rd and 4th Phases of Machine Learning Cycle

SLIDE

Step 10: Execute 3rd and 4th Phases of Machine Learning Cycle

- Application Phase
 - Model is **deployed** in **Real-world** to make **predictions on Real-time Data**
- Steps – Make Predictions on Real-time Data
 - Step 1: Take Input from User
 - Step 2: Convert **User Input** into **Feature Vector**
 - **The same** as **Feature Vectors** of Sample Data
 - Step 3: **Apply** Model on the **Feature Vector** of the unseen instance
 - Step 4: Return **Prediction** to the User

SLIDE

Example – Making Predictions on Real-time Data

- Step 1: Take Input from User
 - User Input

Please enter your Age : 50-59
Please enter Menopause : premeno
Please enter Tumor Size : 15-19
Please enter Node Caps : no
Please enter Deg-malig : 2
Please enter Breast : left

Please enter your Breast-quad : left_low
Please enter Irradiate : no

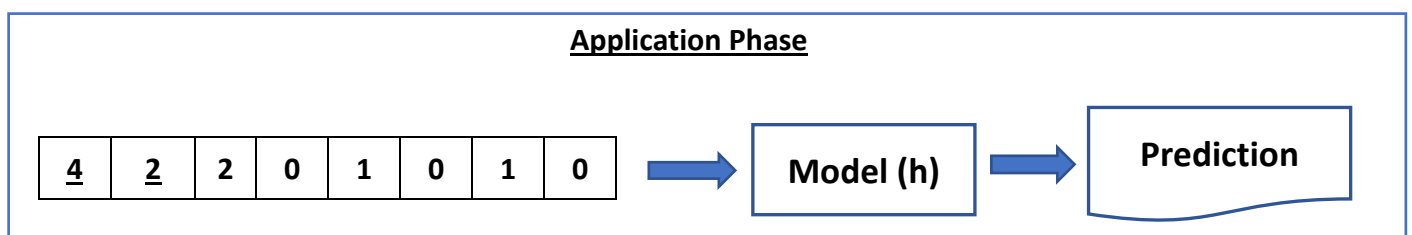
- Step 2: Convert **User Input** into **Feature Vector**
 - Feature Vector

< 50-59, premeno, 15-19, no, 2, left, left_low, no >

- Feature Vector **after Label Encoding**
 - **Exactly same** as **Label Encoded Feature Vectors** of Sample Data
 - **Label Encoded Feature Vector**
 - < 4, 2, 2, 0, 1, 0, 1, 0 >
- Step 3: **Apply** Model on the **Label Encoded Feature Vector** of unseen instance
 - Model (h) is **applied** on < 4, 2, 2, 0, 1, 0, 1, 0 >
- Step 4: Return **Prediction** to the User
 - **1 (Recurrence-Events)**

SLIDE

Application Phase



SLIDE

Feedback Phase

- A Two-Step Process
- Step 1: After **some time**, take Feedback from
 - **Domain Experts** and **Users** on **deployed** Breast Cancer Prediction System
- Step 2: Make a **List of Possible Improvements** based on Feedback receive

Step 11: Improve Breast Cancer Prediction System based on Feedback

SLIDE

Step 11: Improve Breast Cancer Prediction System based on Feedback

- Go to Step 1 and **improve** the Breast Cancer Prediction System based on
 - **List of Possible Improvements** made in Step 10

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 show
 - How will you treat the **Heart Disease Classification Problem** as a **Supervised Machine Learning Problem** 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 show

- How will you treat the selected **Machine Learning Problem** as a **Supervised Machine Learning Problem** using Train-Test Split Approach?

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

ملتی ہے خوئے یار سے نار التہاب میں
کافر ہوں گر نہ ملتی ہو راحت عذاب میں
کب سے ہوں کیا بتاؤں جہان خراب میں
شب ہائے ہجر کو بھی رکھوں گر حساب میں
تا پھر نہ انتظار میں نیند آئے عمر بھر
آنے کا عہد کر گئے آئے جو خواب میں
قاصد کے آتے آتے خط اک اور لکھ رکھوں
میں جانتا ہوں جو وہ لکھیں گے جواب میں
مجھ تک کب ان کی بزم میں آتا تھا دور جام
ساقی نے کچھ ملا نہ دیا ہو شراب میں
جو منکر وفا ہو فریب اس پہ کیا چلے
کیوں بد گماں ہوں دوست سے دشمن کے باب میں
میں مضطرب ہوں وصل میں خوف رقیب سے
ڈالا ہے تم کو وہم نے کس پیچ و تاب میں
میں اور حظ وصل خدا ساز بات ہے

جان نذر دینی بھول گیا اضطراب میں
ہے تیوری چڑھی ہوئی اندر نقاب کے
بے اک شکن پڑی ہوئی طرف نقاب میں
لاکھوں لگاؤ ایک چرانا نگاہ کا
لاکھوں بناؤ ایک بگڑنا عتاب میں
وہ نالہ دل میں خس کے برابر جگہ نہ پائے
جس نالہ سے شکاف پڑے آفتاب میں
وہ سحر مدعا طلبی میں نہ کام آئے
جس سحر سے سفینہ رواں ہو سراب میں
غالب چھٹی شراب پر اب بھی کبھی کبھی
پیتا ہوں روز ابر و شب مابتاب میں

مرزا اسد اللہ خان غالب

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 😊

Its Inspirational Quotes Time

Quote No 01

عِلْم تمہیں راہ دکھاتا ہے اور عمل تمہیں مقصد تک پہنچا دیتا ہے
حضرت علی رضی اللہ تعالیٰ عنہ

Quote No 02

The Desire to Know your own Soul will end all other Desires

رومی

Quote No 03

برائی ڈھونڈنے کا شوق ہے تو آئینے کا استعمال کیجئے دور بین نہیں ۰۰۰

Quote No 04

دکھ بول کے دسیا تے کے دسیا

Quote No 05

اپنی آواز کی بجائے اپنے دلائل کو بلند کیجئے
پھول بادل کے گرجنے سے نہیں برسنے سے اگتے ہیں

رومی

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 have **recurrence of Breast Cancer** or Not
- **Breast Cancer Prediction System – Input and Output**
 - **Input**
 - **A Person medical information related to breast cancer.**
 - **Output**
 - **Recurrence / Non-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)
- Steps to **treat** the Breast Cancer Prediction System Problem as a **Classification Problem**
 - Step 01: Decide the **Learning Settings**
 - Step 02: **Obtain** Sample Data
 - Step 03: **Understand** and **Pre-process** Sample Data
 - Step 04: **Represent** Sample Data in **Machine Understandable Format**
 - Step 05: Select **Suitable** Machine Learning Algorithms
 - Step 06: **Split** Sample Data into **Training Data** and **Testing Data**
 - Step 07: Select **Suitable** Evaluation Measure(s)
 - Step 08: **Execute** First Two Phases of Machine Learning Cycle
 - Training Phase
 - Testing Phase
 - Step 09: **Analyze** Results

If (Results are **Good**)
Then
Move to the Next Step
Else
Go to Step 01

- Step 10: Execute 3rd and 4th Phases of Machine Learning Cycle
 - Application Phase
 - Feedback Phase
- Step 11: Based on Feedback
 - Go to Step 01 and Repeat **all** the Steps
- 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**
 - Breast Cancer Prediction Problem
 - Steps – Breast Cancer Prediction Problem as a Supervised Machine Learning Problem
 - **Start Contributing from Today** 😊

جزاك الله خيراً