**Titanic Project**

**Heart Disease Prediction Project**

**Authors:**

**Ms. Ayesha Noreen**

**Dr. Rao Muhammad Adeel Nawab**

**LECTURE - 02**

**Developing a System for Heart Disease Prediction using Train-Test Split Approach**

|  |
| --- |
| **بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْم** |

|  |
| --- |
| **Human Engineering** |

|  |
| --- |
| **تصحیح نیت** |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | **حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا**  اِنَّمَا الْاَعْمَالُ بِالنِّـیَّاتِ  **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** |

|  |
| --- |
| **زندگی کا مقصد** |

|  |
| --- |
| * **ہماری زندگی کا مقصد ۔ اللہ کو پانا** * **اللہ کو پانے کا مختصر ترین اورتیز 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 پاك کی رضا نصیب ہو جاتی ہے  مشاہدہ سے یقینتک کا سفر کیسے طے ہو ؟   1. اِس راستے کا مسافر مشاہدہ میں آنے والی ہر مخلوق ( شکل ) کا انکار کرتا چلا جائے 2. اِس شخص کا حال ( کردار) اِس بات کی گواہی دے گا کہ یہ شخص مشاہدہ سے یقین تک کے سفر کا مسافر ہے 3. اِس 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 تك کا سفر طے ہو گیا)  قرآن میں اللہ پاك فرماتے ہیں   |  | | --- | | **آیت مبارکہ**  وَ اِذۡ  قَالَ  اِبۡرٰہِیۡمُ لِاَبِیۡہِ  اٰزَرَ اَتَتَّخِذُ  اَصۡنَامًا  اٰلِہَۃً ۚ اِنِّیۡۤ   اَرٰىکَ وَ قَوۡمَکَ فِیۡ ضَلٰلٍ مُّبِیۡنٍ  کَذٰلِکَ نُرِیۡۤ  اِبۡرٰہِیۡمَ مَلَکُوۡتَ السَّمٰوٰتِ وَ الۡاَرۡضِ وَ لِیَکُوۡنَ مِنَ الۡمُوۡقِنِیۡنَ  فَلَمَّا جَنَّ عَلَیۡہِ الَّیۡلُ  رَاٰ کَوۡکَبًا ۚ قَالَ ہٰذَا  رَبِّیۡ ۚ فَلَمَّاۤ  اَفَلَ  قَالَ لَاۤ  اُحِبُّ  الۡاٰفِلِیۡنَ  فَلَمَّا رَاَ  الۡقَمَرَ بَازِغًا  قَالَ ہٰذَا رَبِّیۡ ۚ فَلَمَّاۤ  اَفَلَ قَالَ  لَئِنۡ  لَّمۡ  یَہۡدِنِیۡ رَبِّیۡ لَاَکُوۡنَنَّ مِنَ  الۡقَوۡمِ  الضَّآلِّیۡنَ  فَلَمَّا رَاَ الشَّمۡسَ بَازِغَۃً  قَالَ ہٰذَا رَبِّیۡ ہٰذَاۤ  اَکۡبَرُ ۚ فَلَمَّاۤ  اَفَلَتۡ قَالَ یٰقَوۡمِ  اِنِّیۡ بَرِیۡٓءٌ  مِّمَّا تُشۡرِکُوۡنَ  اِنِّیۡ وَجَّہۡتُ وَجۡہِیَ لِلَّذِیۡ فَطَرَ السَّمٰوٰتِ وَ الۡاَرۡضَ حَنِیۡفًا وَّ مَاۤ اَنَا مِنَ الۡمُشۡرِکِیۡنَ  وَ حَآجَّہٗ  قَوۡمُہٗ ؕ قَالَ  اَتُحَآجُّوۡٓنِّیۡ  فِی اللّٰہِ وَ قَدۡ ہَدٰىنِ ؕ وَ لَاۤ  اَخَافُ مَا تُشۡرِکُوۡنَ بِہٖۤ  اِلَّاۤ  اَنۡ یَّشَآءَ رَبِّیۡ شَیۡئًا ؕ وَسِعَ رَبِّیۡ کُلَّ شَیۡءٍ عِلۡمًا ؕ اَفَلَا تَتَذَکَّرُوۡنَ  وَ کَیۡفَ اَخَافُ مَاۤ  اَشۡرَکۡتُمۡ وَ لَا  تَخَافُوۡنَ  اَنَّکُمۡ  اَشۡرَکۡتُمۡ بِاللّٰہِ مَا لَمۡ یُنَزِّلۡ بِہٖ عَلَیۡکُمۡ سُلۡطٰنًا ؕ فَاَیُّ الۡفَرِیۡقَیۡنِ  اَحَقُّ  بِالۡاَمۡنِ ۚ اِنۡ  کُنۡتُمۡ  تَعۡلَمُوۡنَ  اَلَّذِیۡنَ اٰمَنُوۡا وَ لَمۡ یَلۡبِسُوۡۤا اِیۡمَانَہُمۡ بِظُلۡمٍ  اُولٰٓئِکَ لَہُمُ الۡاَمۡنُ وَ ہُمۡ مُّہۡتَدُوۡنَ  **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 یقینا 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 پہنچانا ) 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 بے 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**  اَلَمۡ تَرَ اِلَی الَّذِیۡ حَآجَّ اِبۡرٰہٖمَ فِیۡ رَبِّہٖۤ اَنۡ اٰتٰىہُ اللّٰہُ الۡمُلۡکَ ۘ اِذۡ قَالَ اِبۡرٰہٖمُ رَبِّیَ الَّذِیۡ یُحۡیٖ وَ یُمِیۡتُ ۙ قَالَ اَنَا اُحۡیٖ وَ اُمِیۡتُ ؕ قَالَ اِبۡرٰہٖمُ فَاِنَّ اللّٰہَ یَاۡتِیۡ بِالشَّمۡسِ مِنَ الۡمَشۡرِقِ فَاۡتِ بِہَا مِنَ الۡمَغۡرِبِ فَبُہِتَ الَّذِیۡ کَفَرَ ؕ وَ اللّٰہُ لَا یَہۡدِی الۡقَوۡمَ الظّٰلِمِیۡنَ  **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 اِس آگ کو ہم بجھا دیں ؟ آپ علیہ السلام نے اُس حال میں سب سے بڑی نوری مخلوق کا انکار فرما دیا . اور فرمایا **حَسۡبِیَ اللّٰہ** ( اللہ پاك میرے لیے کافی ہے)   قرآن میں اللہ پاك فرماتے ہیں   |  | | --- | | **آیت مبارکہ**  فَاَقۡبَلُوۡۤا اِلَیۡہِ یَزِفُّوۡنَ  قَالَ اَتَعۡبُدُوۡنَ مَا تَنۡحِتُوۡن  وَ اللّٰہُ خَلَقَکُمۡ وَ مَا تَعۡمَلُوۡنَ  قَالُوا ابۡنُوۡا لَہٗ بُنۡیَانًا فَاَلۡقُوۡہُ فِی الۡجَحِیۡمِ  وَ قَالَ اِنِّیۡ ذَاہِبٌ اِلٰی رَبِّیۡ سَیَہۡدِیۡنِ  **ترجمہ**  **اس پر ان کی قوم کے لوگ ان کے پاس دوڑے ہوئے آئے**  **ابراہیم نے کہا :   کیا تم ان ( بتوں ) کو پوجتے ہو جنہیں خود تراشتے ہو؟**  **حالانکہ اللہ نے تمہیں بھی پیدا کیا ہے ، اور جو کچھ تم بناتے ہو ، اس کو بھی ۔**  **ان لوگوں نے کہا : ابراہیم کے لیے ایک عمارت بناؤ ، اور اسے دہکتی ہوئی آگ میں پھینک دو**  **اور ابراہیم نے کہا :   میں اپنے رب کے پاس جارہا ہوں ، وہی میری رہنمائی فرمائے گا ۔**  **Surah Al-** **Saaffaat Ayat# 94-111**  **آیت مبارکہ**  قُلۡنَا یٰنَارُ کُوۡنِیۡ بَرۡدًا وَّ سَلٰمًا عَلٰۤی اِبۡرٰہِیۡمَ  **ترجمہ**  (**چنانچہ انہوں نے ابراہیم کو آگ میں ڈال دیا ، اور ہم نے کہا** ) **اے آگ ٹھندی ہوجا ، اور ابراہیم کے لیے سلامتی بن جا**  **Surah Al-Anbiya Ayat #69** |  1. حضرت ابراہیم علیہ السلام کو اللہ پاك 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 بیٹےکو ذبح کرنے کے لیے چل پڑے   قرآن میں اللہ پاك فرماتے ہی  ں   |  | | --- | | **آیت مبارکہ**  فَلَمَّا بَلَغَ مَعَہُ  السَّعۡیَ قَالَ یٰبُنَیَّ  اِنِّیۡۤ اَرٰی فِی الۡمَنَامِ اَنِّیۡۤ  اَذۡبَحُکَ فَانۡظُرۡ مَاذَا تَرٰی ؕ قَالَ یٰۤاَبَتِ افۡعَلۡ مَا تُؤۡمَرُ ۫ سَتَجِدُنِیۡۤ  اِنۡ شَآءَ اللّٰہُ مِنَ الصّٰبِرِیۡنَ  **ترجمہ**  **پھر جب وہ لڑکا ابراہیم کے ساتھ چلنے پھرنے کے قابل ہوگیا 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 جارہا ہے ، انشاءاللہ آپ مجھے صبر کرنے والوں میں سے پائیں گے**  **Surah Al-** **Saaffaat Ayat# 102** |  1. حضرت ابراہیم علیہ السلام کو اللہ پاك 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 پاك فرماتے ہیں   |  | | --- | | **آیت مبارکہ**  **ر**بَّنَاۤ اِنِّیۡۤ اَسۡکَنۡتُ مِنۡ ذُرِّیَّتِیۡ بِوَادٍ غَیۡرِ ذِیۡ زَرۡعٍ عِنۡدَ بَیۡتِکَ الۡمُحَرَّمِ ۙ رَبَّنَا لِیُـقِیۡمُوا الصَّلٰوۃَ فَاجۡعَلۡ اَفۡئِدَۃً مِّنَ النَّاسِ تَہۡوِیۡۤ اِلَیۡہِمۡ وَارۡ زُقۡہُمۡ مِّنَ الثَّمَرٰتِ لَعَلَّہُمۡ یَشۡکُرُوۡنَ  **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 کردیجیے ، اور ان کو پھلوں کا رزق عطا فرمایے ، تاکہ وہ شکر گذار بنیں**  **Surah Al-** **Abraham Ayat# 37** |   حضرت ابراہیم علیہ السلام کا حال ( کردار ) اور تاریخ  حضرت ابراہیم علیہ السلام کا حال ( کردار ) پوری امت مسلمہ کے لیے ( قیامت تک ) نمونہ ہے  قرآن میں اللہ پاك فرماتے ہیں   |  | | --- | | **آیت مبارکہ**  وَ مَنۡ اَحۡسَنُ دِیۡنًا مِّمَّنۡ اَسۡلَمَ  وَجۡہَہٗ لِلّٰہِ وَ ہُوَ مُحۡسِنٌ وَّ اتَّبَعَ مِلَّۃَ اِبۡرٰہِیۡمَ حَنِیۡفًا ؕ وَ اتَّخَذَ اللّٰہُ اِبۡرٰہِیۡمَ خَلِیۡلًا  **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**  قَدۡ کَانَتۡ لَکُمۡ  اُسۡوَۃٌ  حَسَنَۃٌ  فِیۡۤ اِبۡرٰہِیۡمَ وَ الَّذِیۡنَ مَعَہٗ ۚ ُ  **ترجمہ**  **تمہارے لیے ابراہیم اور ان کے ساتھیوں میں بہترین نمونہ ہے**  **Surah Al-** **Mumtahina Ayat# 4**  **آیت مبارکہ**  قَدۡ کَانَتۡ لَکُمۡ  اُسۡوَۃٌ  حَسَنَۃٌ  فِیۡۤ اِبۡرٰہِیۡمَ وَ الَّذِیۡنَ مَعَہٗ ۚ ُ  **ترجمہ**  **تمہارے لیے ابراہیم اور ان کے ساتھیوں میں بہترین نمونہ ہے ہوئے ہیں**  **Surah Al-** **Mumtahina Ayat# 4**  **آیت مبارکہ**  قُلۡ صَدَقَ اللّٰہُ ۟ فَاتَّبِعُوۡا مِلَّۃَ اِبۡرٰہِیۡمَ حَنِیۡفًا ؕ وَ مَا کَانَ مِنَ الۡمُشۡرِکِیۡنَ  **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 ہے زبان سے کہنا اور ایک ہے دل میں اتارنا**  **ہمارا کام یہ ہے**  **ہرآن ہر گھڑی ہر وقت ہماری یہ سوچ ہو کہ ساری دنیا کے انسان اس بات کو اپنی فکر بنائیں**  **اللہ ہے وہ ہم سے کیا چاہتا ہے**  **اللہ کی چاہت کو ہم نے حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے مبارک طریقے سے پورا کرنا ہے**  **اور ساری دنیا کے انسانوں کو اس کے پورا کرنے پر تیار کرنا ہے** |

|  |
| --- |
| باتیں کم عمل زیادہ |

|  |
| --- |
| **حضرت صوفی برکت علی صاحب رح**  **اے نوجوان**  **نہ کہہ نہ لکھ ، نہ کہہ نہ لکھ ، نہ کہہ نہ لکھ**  **بہت کہا جا چکا بہت لکھا جا چکا ،بہت کہا جا چکا بہت لکھا جا چکا ،بہت کہا جا چکا بہت لکھا جا چکا**  **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 **ا**دب کے آتی ہیں . ان كو فنون کہتے ہیں * فنون اجسسام پر محنت کرتے ہیں * جسم مٹی سے بنا ہے ، اِس نے مٹ جانا ہے   علم   * وہ معلومات جو ادب کے راستے سے آتی ہَیں . ان کو علوم کہتے ہَیں * علوم ارواح پر محنت کرتے ہَیں * روح عالم امر سے ہے، اِس لیے کبھی بھی فنا نہیں ہو گی   علم کی حقیقت   * علم کی حقیقت صِرف 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 پَڑے 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 حقییقت نصیب ہو جاتی ہے ، وہ اللہ کو پا جاتا ہے |

|  |
| --- |
| **جو کام کریں دل سے کریں** |

|  |
| --- |
| * **کام کرنا.** * **خوشی خوشی کام کرنا.** * **الله کو ساتھ لے کرخوشی خوشی کام کرنا.** * **آیت :** إِيَّاكَ نَعْبُدُ وإِيَّاكَ نَسْتَعِينُ   **ترجمہ: یا الله ہم تیری ہی عبادت کرتے ہیں. اور تجھ ہی سے مد د مانگتے ہیں** |

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

|  |
| --- |
| **یہ دعا روزانہ پڑھیں**  **دعا:** ٱهْدِنَا ٱلصِّرَٰطَ ٱلْمُسْتَقِيمَ صِرَٰطَ ٱلَّذِينَ أَنْعَمْتَ عَلَيْهِم  **ترجمہ: ہمیں سیدھی راه دکھا ان لوگوں کی راه 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 لِيْ وَاخْتَرْ لِي * سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۖ   إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ   * رَبِّ اشْرَحْ لِي صَدْرِي وَيَسِّرْ لِي اَمْرِي   وَاحْلُلْ عُقْدَةً مِنْ لِسَانِي يَفْقَهُوا قَوْلِي   * رَّبِّ أَعُوذُ بِكَ مِنْ هَمَزَاتِ الشَّيَاطِينِ ۖ   وَاَعُوْذُبِكَ رَبِّ اَنْ يَّحْضُرُوْنِ |

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

**SLIDE**

**Main Qualities of a Commando Cont…**

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

**SLIDE**

**Summary of Qualities in a Commando**

|  |
| --- |
| **عاجزی** |

|  |
| --- |
| **Course Focus** |

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | * **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** | |

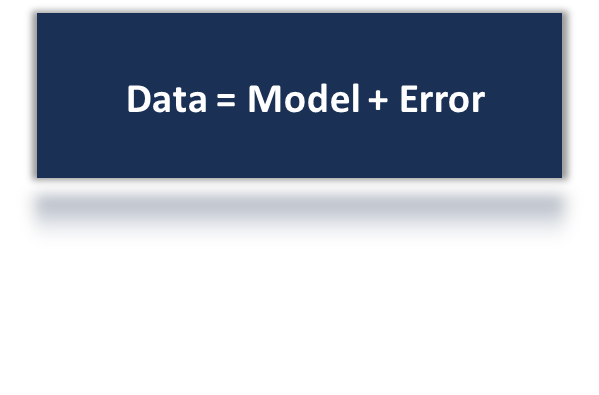
|  |
| --- |
| **Little Efforts Daily Will Make You the Greatest** |

**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 ہوسکتا ہے**
* **جو گزر گیا وہ آنا نہیں ، آنے والے دن کا پتہ نہیں ، آج میدان جما ہے تو اپنے جوہر دکھاؤ**

|  |
| --- |
| **Machine Learning – Summary** |

****

|  |
| --- |
| **Lecture Outline** |

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

|  |
| --- |
| **Best Teaching and Learning Methodology of the World** |

**SLIDE**

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

* **Question**
  + **What is the best Teaching and Learning Methodology of the world?**
* **Answer**
  + **The best Teaching and Learning Methodology of the world is the one, which**
    - **Allah (اللہ) 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 عنھم اجمعین)**
* **Reason**
  + **The Teaching and Learning Methodology of Hazrat Muhammad S.A.W.W. is the best (till the Day of Judgment) because** 
    - **It produced the best Human Beings of the world till the Day of Judgement**
  + **Hazrat Muhammad S.A.W.W. said**

|  |
| --- |
| **حدیث مبارکہ**  **حَدَّثَنَا آدَمُ ، حَدَّثَنَا شُعْبَةُ ، حَدَّثَنَا أَبُو جَمْرَةَ ، قَالَ : سَمِعْتُ زَهْدَمَ بْنَ مُضَرِّبٍ ، قَالَ : سَمِعْتُ عِمْرَانَ بْنَ حُصَيْنٍ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا ، قَالَ : قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : خَيْرُكُمْ قَرْنِي ، ثُمَّ الَّذِينَ يَلُونَهُمْ ، ثُمَّ الَّذِينَ يَلُونَهُمْ . قَالَ عِمْرَانُ : لَا أَدْرِي ، أَذَكَرَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ بَعْدُ قَرْنَيْنِ أَوْ ثَلَاثَةً ، قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : إِنَّ بَعْدَكُمْ قَوْمًا يَخُونُونَ وَلَا يُؤْتَمَنُونَ ، وَيَشْهَدُونَ وَلَا يُسْتَشْهَدُونَ ، وَيَنْذِرُونَ وَلَا يَفُونَ ، وَيَظْهَرُ فِيهِمُ السِّمَنُ**  **ترجمہ**  **رسول اللہ صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا تم میں سب سے بہتر میرے زمانہ کے لوگ ( صحابہ ) ہیں۔ پھر وہ لوگ جو ان کے بعد آئیں گے ( تابعین ) پھر وہ لوگ جو اس کے بھی بعد آئیں گے ( تبع تابعین ) عمران نے بیان کیا کہ میں نہیں جانتا آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے دو زمانوں کا ( اپنے بعد ) ذکر فرمایا یا تین کا پھر آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے فرمایا کہ تمہارے بعد ایسے لوگ پیدا ہوں گے جو چور ہوں گے، جن میں دیانت کا نام نہ ہو گا۔ ان سے گواہی دینے کے لیے نہیں کہا جائے گا۔ لیکن وہ گواہیاں دیتے پھریں گے۔ نذریں مانیں گے لیکن پوری نہیں کریں گے۔ مٹاپا ان میں عام ہو گا۔**  **صحیح بخاری 2651** |

**SLIDE**

**Best Teaching Methodology and Learning Methodology of the World Cont…**

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

**SLIDE**

**اللہ سے تعلق**

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

* **امیر خُسْرَو (رحمتہ اللہ علیہ) کا شعر ہے**

|  |
| --- |
| **از لذت دیدار است خسرو چیں تواں گفتن**  **سر دادن جاں دادن نہ دیدا رخ یارے** |

|  |
| --- |
| * + **لوگوں نے اللہ کو دیکھا نہیں ہے اور اللہ کی محبت میں سَر 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 مُجھ جیسے گناہ گروں کا بھی ہے . اللہ کی رحمت اور فضل سے کبھی بھی ناامید** **نہیں ہونا چاہے**   + **جو سچے دل سے اللہ پاك کو طلب کرے گا . انشا اللہ ، اللہ پاك 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 أُمَّتِي لِي حُبًّا نَاسٌ يَكُونُونَ بَعْدِي يَوَدُّ أَحَدُهُمْ لَوْ رَآنِي 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 وعیال اور مال کی قربانی دے کرمجھے دیکھ لے ۔**  **7145 مسلم صحیح** |

|  |
| --- |
| * **حضرت فرماتے تھے**   + **آج بھی ایسے لوگ دُنیا 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 یانہیں ؟** * **ساری دنیا کی ماؤں سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کو اپنے ایک ایک امتی سے محبت ہے** * **اللہ پاك 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 (خلیفۃ الرسول صلی اللہ علیہ وسلم)**
  + **Allah ordered the world to obey the commands of Hazrat Umar R.A. (اللہ پاک نے دنیا کو حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ کے لیے مُسَخَّر کر دیا)**
  + **Earth (زمین) Obeying Hazrat Umar R.A.**

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

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

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

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

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

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

|  |
| --- |
| **مدینہ کے قریب لاوا نکلنے لگا . حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ نے اپنے ساتھی کو فرمایا ، جا** **ؤ اور لاوا بند کر آ** **ؤ . وہ ساتھی گئے اور اپنے ہاتھ کے اشارے سے لاوا کو دوباہ 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 تعالی عنہ كو کائنات میں ہر چیز سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے محبت تھی** * **ایک مرتبہ حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ کے کرتا مبارک کی آسْتِین لمبی ہو گئی . کسی نے قینچی دی کے فالتو کپڑا کاٹ لیں . حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ نے فرمایا کہ ایک مرتبہ حضور صلی اللہ علیہ وسلم کے کرتا مبارک کی آسْتِین لمبی ہو گئی تھی آپ صلی اللہ علیہ وسلم نے اپنے کرتےمبارک کی آسْتِین کو چھری سے کاٹا تھا . میں بھی اپنے کرتے کی آسْتِین کو چھری سے کاٹوں گا۔** * **صحابہ کرام رضی اللہ تعالی 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 ہَیں** |

* **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 تعالی عنہ کا دور خلافت صرف 10 سال ہے . اِس مختصر سے وَقت میں مسلمانوں کی حکومت 22.5 لاکھ مربع میل تک پھیل گئی** * **حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ . نے اتنے تھوڑے وَقت میں ایسی مثالی حکومت قائم کر دی . جسکی مثال تاریخ انسانی میں نہیں ملتی** * **حضرت عمر رضی اللہ تعالی عنہ کے دور میں اتنی خوشحالی تھی کہ لوگ زکوۃ کے پیسے لے کر ضرورت مند ڈھونڈتے تھے لیکن کوئی زکوۃ لینے والا نہیں ملتا تھا** * **حضرت عمر رضی اللہ تعالی 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 (صحابہ رضی اللہ تعالی عنہ عشرہ مبشرہ)**
* **Question**
  + **Who are Ashra Mubashra (عشرہ مبشرہ) Sahaba Karam R.A.?**
* **Answer**

|  |
| --- |
| * **عشرہ مبشرہ رضی اللہ تعالی عنہ وہ 10 صحابہ کرام رضی اللہ تعالی عنہ ہَیں جن کو اللہ پاك نے دنیا میں ہی جنت کی بشارت دےدی تھی** * **عشرہ مبشرہ صحابہ کرام کے نام یہ ہَیں** * **Hazrat Abu Bakar Siddiq (R.A.)**   **( حضرت أبو بكر الصديق رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Umar Farooq (R.A.)**   **(حضرت عمر بن الخطاب رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Usman Ghani (R.A.)**   **(حضرت عثمان بن عفان رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Ali (R.A.)**   **(حضرت علي بن ابو طالب رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Talha (R.A.)**   **(حضرت طلحةبن عبيدالله رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Zubair ibn-e-Awam (R.A.)**   **(حضرت الزبير بن العوام بن خويلد رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Abu Obaidaibn-al-Jarah (R.A.)**   **(حضرت ابوعبیدہ بن جراح رضی اللہ تعالی عنہ ‎)**   * **Hazrat Abdul Rehman Ibn-e-Auf (R.A.)**   **(حضرت عبد الرحمن بن عوف رضی اللہ تعالی عنہ ‎)**   * **Hazrat Saad Ibn-e-Abi Waqas (R.A.)**   **(حضرت سعد بن أبي وقاص رضی اللہ تعالی عنہ)**   * **Hazrat Saeed Ibn-e-Zaid (R.A.)**   **(حضرت سعيد بن زيد رضی اللہ تعالی عنہ)** |

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

|  |
| --- |
| * + **حضرت عبد الرحمان بن عوف رضی اللہ تعالی عنہ كو کائنات میں ہر چیز سے زیادہ حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم سے محبت تھی**   + **حضرت عبد الرحمان بن عوف رضی اللہ تعالی عنہ نے اپنی تجارت business)) 100فیصد حضرت محمد صلی اللہ علیہ وسلم کے مبارک طَریقے کے مطابق کِیا** |

* **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 تعالی عنہ کا جب انتقال ہوا تو 3 ارب سے زیادہ اشرفیاں چھوڑیں** |

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

|  |
| --- |
| **حدیث مبارکہ**  حَدَّثَنَا آدَمُ بْنُ أَبِي إِيَاسٍ , حَدَّثَنَا شُعْبَةُ ، عَنْ الْأَعْمَشِ ، قَالَ : سَمِعْتُ ذَكْوَانَ يُحَدِّثُ ، عَنْ أَبِي سَعِيدٍ الْخُدْرِيِّ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ , قَالَ : قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : لَا تَسُبُّوا أَصْحَابِي فَلَوْ أَنَّ أَحَدَكُمْ أَنْفَقَ مِثْلَ أُحُدٍ ذَهَبًا مَا بَلَغَ مُدَّ أَحَدِهِمْ وَلَا نَصِيفَهُ . تَابَعَهُ جَرِيرٌ , وَعَبْدُ اللَّهِ بْنُ دَاوُدَ , وَأَبُو مُعَاوِيَةَ , وَمُحَاضِرٌ ، 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، عبداللہ 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**  یٰۤاَیُّہَا الَّذِیۡنَ اٰمَنُوۡۤا اِنَّمَا الۡخَمۡرُ وَ الۡمَیۡسِرُ وَ الۡاَنۡصَابُ وَ الۡاَزۡلَامُ رِجۡسٌ مِّنۡ عَمَلِ الشَّیۡطٰنِ فَاجۡتَنِبُوۡہُ لَعَلَّکُمۡ تُفۡلِحُوۡنَ  **ترجمہ**  **اے ایمان والو ! شراب ، جوا ، بتوں کے تھان اور جوئے کے تیر ، ( ٦٢ ) یہ سب ناپاک شیطانی کام ہیں ، لہذا ان سے بچو ، تاکہ تمہیں فلاح حاصل ہو**  **سُورَةُ المائدہ آیت 90** |

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

|  |
| --- |
| **آیت مبارکہ**    یٰۤاَیُّہَا الَّذِیۡنَ اٰمَنُوۡا لَا تَقۡرَبُوا الصَّلٰوۃَ وَ اَنۡتُمۡ سُکٰرٰی حَتّٰی تَعۡلَمُوۡا مَا تَقُوۡلُوۡنَ وَ لَا جُنُبًا اِلَّا عَابِرِیۡ سَبِیۡلٍ حَتّٰی تَغۡتَسِلُوۡا ؕ  **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 ، ( ٣٢ )**  **سُورَةُ النسا آیت 43** |

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

|  |
| --- |
| **آیت مبارکہ**  یَسۡئَلُوۡنَکَ عَنِ الۡخَمۡرِ وَ الۡمَیۡسِرِؕ قُلۡ فِیۡہِمَاۤ اِثۡمٌ کَبِیۡرٌ وَّ مَنَافِعُ لِلنَّاسِ ۫ وَ اِثۡمُہُمَاۤ اَکۡبَرُ مِنۡ نَّفۡعِہِمَا ؕ  **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 البقرہ آیت 219** |

**SLIDE**

**Example – Teaching and Learning Methodology of The Holy Quran Cont…**

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

**SLIDE**

**Template-based Approach Learned from the Holy Quran**

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

**SLIDE**

**Note**

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

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

**SLIDE**

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

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

**SLIDE**

**Importance of Documentation**

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

**SLIDE**

**Importance of Documentation Cont…**

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

|  |
| --- |
| **بِسْمِ اللهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِيْم** |

* **Situation 02 - Recitation of The Holy Quran with Love (عشق)**
  + **A person is reciting Bismillah (اللہِ بِسمِ) and he stops at the second word of Bismaillah (اللہِ بِسمِ) i.e. Allah (اللہ)**
  + **He kisses the word Allah (اللہ) and starts crying, saying that**
    - **It is the كلام of my beloved Allah (اللہ)**
  + **He repeats the word Allah (اللہ) again and again with Love**
  + **After reading the complete Bismillah (اللہِ بِسمِ), he asks himself a question**
  + **اللہ ملا کہ نہیں ملا؟**
  + **اِس تلاوت کا مقصد تھا اللہ كو 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 ہَیں ، ہمیں اپنا عشق اور سچا تعلق عطا فرما آمین!**

**SLIDE**

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

* **Consider the following Real-world Task**
* **Real-world Task**
  + **Develop a System for Heart Disease Prediction using Train-Test Split Approach**

**SLIDE**

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

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

**Version 3.7.4**

* + - * + **Scikit-learn Machine Learning Toolkit**

**Version 0.21.2**

* + **Task**
    - **Design and develop a self-explanatory and detailed Lecture on**
      * **Developing a System for Heart Disease Prediction using Train-Test Split Approach**

**SLIDE**

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

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

**SLIDE**

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

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

**SLIDE**

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

* **Step 4: Use a Five Step Process to perform the Real-world Task**
  + **Step 4.1: Plan – in Mind**
  + **Step 4.2: Design – on Paper**
  + **Step 4.3: Execute – at Prototype level**
  + **Step 4.4: Execute – at Full Scale**
  + **Step 4.5: Take Feedback from Users / Audience and Domain Experts to further improve the solution of Real-world Task**
* **Alhumdulilah, with Fazal of Allah (اللہ کے فضل سے), I have performed the Real-world Task (i.e. Developing a System for Heart Disease Prediction using Train-Test Split Approach) using the above Five Step Process**
* **Note**
  + **I did multiple iterations of first three Steps i.e. Plan, Design and Execute (Prototype Level)**
  + **I completed the fourth Step i.e. Execute (Full Scale)**
  + **In Sha Allah, I will wait for your valuable Feedback to further improve this Lecture**

**SLIDE**

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

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

|  |
| --- |
| **Lecture Aim** |

**SLIDE**

**Lecture Aim**

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

**SLIDE**

**What Will You Need?**

* **To read, understand, analyze and absorb how to Develop a System for Heart Disease Prediction using Train-Test Split Approach and become a balanced and characterful personality, you will need:**
  + **Purity in Intention**
    - **Intention (نیت) to read this Lecture should be to**
      * **Get Marifat (معرفت) of Allah (اللہ کو پانا)**
      * **Become a balanced and characterful personality**
      * **Become an authority in the field of Computer Science in the whole world** 
        + **To serve the humanity for Raza of Allah (اللہ کی رضا)**
    - **A Laptop / PC with**
      * **Windows / Linux / Mac operating system**
    - **A Web Browser**
      * **A Web Browser is needed to open Jupyter Notebook**
    - **Jupyter Notebook with**
      * **Python** 
        + **Version 3.7.4**
      * **Scikit-Learn Machine Learning Toolkit** 
        + **Version 0.21.2**

**SLIDE**

**What Will You Learn?**

* **After reading, understanding, documenting and absorbing this Lecture, In Sha Allah, you will learn:**
  + **How to systematically perform any Real-world Task using a Template-based Approach**
  + **How to become a balanced and characterful personality**
  + **How to use Train-Test Split Approach to Develop Heart Disease Prediction System**
  + **How to execute the Machine Learning Cycle using the Train-Test Split Approach**
  + **How to implement different Phases of Machine Learning Cycle in Python**

**SLIDE**

**Best Medicine of the World**

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

|  |
| --- |
| **Love and Respect the Humanity**  **ساری انسانیت سے محبت کریں اور ساری انسانیت کا احترام کریں** |

|  |
| --- |
| **انسانیت کی سب سے بڑی خیر خواہی** **یہ ہے کہ ساری دنیا کے انسان ہمیشہ کی دوزخ سے بچ کر ہمیشہ کی جنّت میں جانے والے بن جائیں**  **ہمارا ایمان ہے کہ حضرت محمدﷺ الله کے آخری نبی اور رسول ہیں آپ ﷺ کے بعد ( قیامت تک ) کوئی نبی اور رسول نہیں آے گا - اس لئے ختم نبوت کے صدقے یہ ہم سب کی ذمداری ہے**  **کہ خود نیک اعمال (الله کی فرمابرداری ) کرتے ہوے ساری دنیا کے انسانوں کو ایمان اور نیک اعمال (الله کی فرمابرداری ) کی دعوت دیں اور خود گناہوں (الله کی نافرمانی ) سے بچتے ہوے ساری دنیا کے انسانوں کو گناہوں (الله کی نافرمانی ) سے بچنے کی دعوت دیں**  **الله پاک قرآن میں فرماتے ہیں :**  **آیت مبارکہ**  کُنۡتُمۡ خَیۡرَ اُمَّۃٍ اُخۡرِجَتۡ لِلنَّاسِ تَاۡمُرُوۡنَ بِالۡمَعۡرُوۡفِ وَ تَنۡہَوۡنَ عَنِ الۡمُنۡکَرِ وَ تُؤۡمِنُوۡنَ بِاللّٰہِ ؕ وَ لَوۡ اٰمَنَ اَہۡلُ  الۡکِتٰبِ لَکَانَ خَیۡرًا لَّہُمۡ ؕ مِنۡہُمُ الۡمُؤۡمِنُوۡنَ وَ اَکۡثَرُہُمُ الۡفٰسِقُوۡنَ  **ترجمہ**  **مسلمانو ! تم وہ بہترین امت ہو جو لوگوں کے فائدے کے لیے وجود میں لائی گئی ہے ۔ تم نیکی کی تلقین کرتے ہو ، برائی سے روکتے ہو اور اللہ پر ایمان رکھتے ہو ۔ اگر اہل کتاب ایمان لے آتے تو یہ ان کے حق میں کہیں بہتر ہوتا ۔ ان میں سے کچھ تو مومن ہیں ، مگر ان کی اکثریت نافرمان ہے ۔**  **Aal-e-Imran, 110** |

**SLIDE**

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

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

|  |
| --- |
| **Introduction** |

**SLIDE**

**Heart Disease – Brief Overview**

* **Heart disorders of various kinds are referred to as "heart disease."**
* **Coronary artery disease (CAD), which affects heart blood flow, is the most prevalent kind of heart disease in the US.**
* **Decreased blood flow can cause heart attack.**

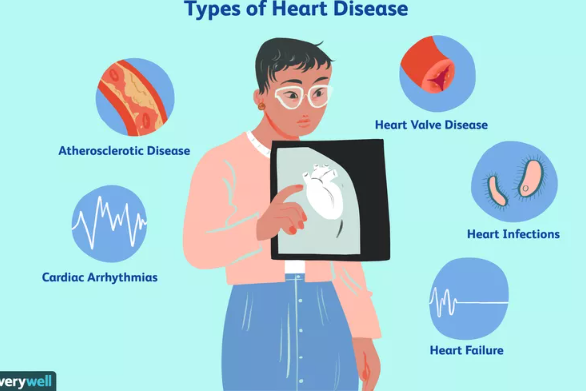
**SLIDE**

**Heart Disease – Main Features**

* **Name of Disease**
  + **Coronary heart disease (CHD)**
* **Year**
  + **2020**
* **Causes**
  + **Overweight**
  + **Physical inactivity**
  + **Unhealthy eating**
  + **Smoking tobacco**
* **especially a family history of having heart disease**
* **Symptoms**
* **Chest pain or discomfort (angina)**
* **Weakness**
* **Light-headedness**
* **Nausea (feeling sick to your stomach), or a cold sweat**
* **Pain or discomfort in the arms or shoulder**
* **Shortness of breath**
* **Precautions**
* **Eat a healthy, balanced diet. A low-fat, high-fibre diet is recommended, which should include plenty of fresh fruit and vegetables (5 portions a day) and whole grains.**
* **You should limit the amount of salt you eat to no more than 6g (0.2oz) a day as too much salt will increase your blood pressure.**
* **Patients Died** 
  + **killing 382,820 people in 2020**

**SLIDE**

**Heart Disease**

****

**[Figure 01: Heart Disease [Source]](https://www.verywellhealth.com/heart-disease-treatments-overview-1745923)**

**SLIDE**

**Lecture Focus**

* **The main focus of this Lecture is developing a**
  + **Predictive System which can automatically predict whether a Person has heart Diseased or Not**

**SLIDE**

**Heart Disease Prediction System**

* **Real-world World**
  + **Heart Disease Prediction**
* **Treated as**
  + **Supervised Machine Learning Problem**
* **Note** 
  + **Heart Disease Prediction Problem is treated as a**
    - **Binary Classification Problem because the** 
      * **The main aim is to distinguish between Two Classes**
        + **Class 01 = Diseased**
        + **Class 02 = Not Diseased**
* **Goal**
  + **Learn an Input-Output Function**
    - **i.e. Learn from Input to predict the Output**

**SLIDE**

**Heart Disease Prediction System – Task**

* **Given**
  + **A Person (Represented as Set of Attributes)**
* **Task**
  + **Automatically predict whether the Person Diseased or Not**

**SLIDE**

**Heart Disease Prediction System – Input and Output**

* **Input** 
  + **A Person**
* **Output**
  + **Diseased / Not Diseased**

**SLIDE**

**Note**

* **In Kaggle Heart Dataset, a Person is represented with many Attributes**
* **Kaggle Heart Dataset**
  + **URL:**[**https://www.kaggle.com/datasets/johnsmith88/heart-disease-dataset?select=heart.csv**](file:///E:\MSCS(RCS)\3rd%20Semester\Machine%20Learning\Assignment%202\Heart%20disease%20prediction\Train-Test%20Split%20Approach\Lecture%20-%2001\desktop)
* **For simplicity and to explain things more clearly**
  + **In this Lecture, we have represented a Person with Four Attributes**

**SLIDE**

**Heart Disease Prediction**  **System – Input Attributes**

* **In this Lecture, a Person is represented with the following Four Attributes**
* **Attribute 01 – Age**
  + **Possible Values = Range [30-80]**
* **Attribute 02 – Gender**
  + **Possible Value 01 = Female**
  + **Possible Value 02 = Male**
* **Attribute 03 – CP(Chest Pain Type)**
  + **Possible Value 01 = Zero**
  + **Possible Value 02 = One**
  + **Possible Value 03 = Two**
  + **Possible Value 04 = Three**
* **Attribute 04 – EThalach(Maximum heart rate acheived)**
  + **Possible Values = Range [90 - 190]**

**SLIDE**

**Heart Disease prediction system – Output Attributes**

* **In Heart Dataset, there is One Output Attribute**
  + **Attribute 01 – Diseased**
    - **Possible Value 01 = Yes**
    - **Possible Value 02 = No**

**SLIDE**

**Heart Disease prediction** **System – Summary (Input and Output)**

* **The following Table summarizes the Input and Output Attributes for Heart Dataset**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Attribute No.** | **Attribute Names** | **Possible Values** | **Data Types** |
| **1** | **Age** | **Range [30-80]** | **Categorical** |
| **2** | **Gender** | **Male, Female** | **Categorical** |
| **3** | **CP (Chest Pain Type)** | **Zero, One, Two, Three** | **Categorical** |
| **4** | **EThalach(Maximum heart rate acheived)** | **Range [90 - 190]** | **Categorical** |
| **5** | **Diseased** | **Yes, No** | **Categorical** |

**Table 01: Attributes of Dataset**

**SLIDE**

**Heart Disease Prediction** **Problem – Treated as**

* **The problem of Heart Disease Prediction** **using Kaggle Dataset is treated as a**
  + **Binary Classification Problem**
* **Reason**
  + **There are Two possible Output Values for each instance**

**SLIDE**

**Learning Input-Output Function – General Settings**

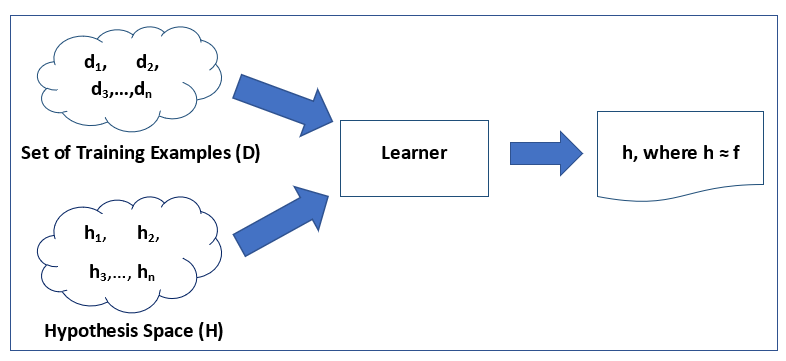


Figure 02: Learning Input-Output Function – General Settings

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

**SLIDE**

**Learning Input-Output Function – General Settings Cont…**

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

**SLIDE**

**Learning Input-Output Function – General Settings Conti…**

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

**SLIDE**

**Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyy! 🚩**

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

**SLIDE**

**Search and Life**

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

|  |
| --- |
| **Its Inspirational Quotes Time** |

**Quote No 01**

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

**Quote No 02**

|  |
| --- |
| درخت جتنا اونچا ہو گا  اس کا سایہ اتنا ہی چھوٹا ہو گا  اس لیے اونچا بننے کی بجاۓ  بڑا بننے کی کوشش کرو  حضرت علی رضی اللہ تعالی عنہ |

**Quote No 03**

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

**Quote No 04**

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

**Quote No 05**

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

|  |
| --- |
| **Experimental Setup** |

**SLIDE**

**Experimental Setup**

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

|  |
| --- |
| **Dataset** |

**SLIDE**

**Dataset**

* **The Dataset (or Sample Data), used for this Lecture comprises of** 
  + **100 Instances**
    - **See sample-data.csv File in the Data and Code**
* **Sample Data Characteristics** 
  + **Total Instances in Sample Data = 100**
    - **Diseased = 50**
    - **Not Diseased = 50**
* **Note**
  + **For simplicity and explain things more clearly, we have used a** 
    - **Small Dataset**
* **Remember** 
  + **To completely and correctly understand any Real-world Task**
    - **Step 1: First execute it at a small level i.e. Prototype Level**
    - **Step 2: Execute the Real-world Task at Full Scale**
  + **If you cannot execute and understand a Real-world Task at Prototype Level Then**
    - **You cannot execute and understand it at Full Scale 😊**

|  |
| --- |
| **Technique** |

**SLIDE**

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

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

**SLIDE**

**Representation of Training Examples**

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

**SLIDE**

**Representation of Hypothesis (h)**

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

**SLIDE**

**Searching Strategy**

* **In Support Vector Classifier (SVC), Searching Strategy is**
  + **Ranking Strategy**
    - **One-Versus-All Strategy**

**SLIDE**

**Training Regime**

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

**SLIDE**

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

* **Important Parameters to consider in designing Support Vector Classifier (SVC) are as follows**
* **C:** 
  + **Regularization Parameter**
  + **Value will be**
    - **float**
  + **Default Value for C**
    - **1.0**
* **Kernel:** 
  + **Specifies the kernel type to be used in the algorithm**
  + **kernel Possible Values**
    - **linear**
    - **poly**
    - **rbf**
    - **sigmod**
    - **precomputed**
  + **Default Value for kernel**
    - **rbf**
* **degree:**
  + **Degree of the polynomial kernel function (poly)**
  + **Value will be**
    - **Int**
  + **Default Value for degree**
    - **3**
* **Gamma:**
  + **Kernel coefficient for rbf, poly, and sigmoid.**
  + **Value will be**
    - **scale, auto or float**
  + **Default value for Gamma is**
    - **scale**
* **cache\_size:**
  + **Specify the size of the kernel cache (in MB).**
  + **Value will be**
    - **float**
* **Default value for cache\_size is**
  + - **200**
* **class\_weight:**
  + **Set the parameter C of class i to class\_weight[i]\*C for SVC.**
  + **Value will be**
    - **dict or balanced**
* **Default value for class\_weight is**
  + - **None**
* **verbose:**
  + **Enable verbose output**
  + **Value will be**
    - **bool**
  + **Default value for verbose is**
    - **False**
* **max\_iter:** 
  + **Hard limit on iterations within solver, or -1 for no limit.**
  + **Value will be**
    - **int**
  + **Default Value for max\_iter**
    - **-1**
* **decision\_function\_shape:**
* **Value will be**
  + - **ovo**
    - **ovr**
  + **Default Value for decision\_function\_shape is**
    - **ovr**
* **break\_ties:** 
  + [**predict**](https://scikit-learn.org/stable/glossary.html#term-predict)**will break ties according to the confidence values**
  + **Value will be**
    - **bool**
  + **Default value for break\_ties is**
    - **False**
* **random\_state:** 
  + **Controls the pseudo-random number generation for shuffling the data for probability estimates.**
  + **Value will be**
    - **int or RandomState instance**
  + **Default value for random\_state is**
    - **None**

**SLIDE**

**Note**

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

**SLIDE**

**Implementation**

* **In this Lecture, we implemented the Support Vector Classifier (SVC) using** 
  + **Python** 
    - **Version 3.7.4**
  + **Jupyter Notebook** 
    - **Version 6.0.1**
  + **Scikit-Learn Machine Learning Toolkit** 
    - **Version** **0.21.2**

|  |
| --- |
| **Evaluation Methodology** |

**SLIDE**

**Evaluation Methodology**

* **The problem of Heart Disease Prediction is treated as a** 
  + **Supervised Machine Learning Task**
* **Supervised Machine Learning is treated as a Binary Classification Task**
  + **The aim is to distinguish between Two Classes**

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

**SLIDE**

**Evaluation Methodology Cont….**

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

|  |
| --- |
| **Evaluation Measure** |

**SLIDE**

**Evaluation Measure**

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

**SLIDE**

**Accuracy**

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

|  |
| --- |
|  |

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

**SLIDE**

**Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyy! 🚩**

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

|  |
| --- |
| **It’s Poetry Time** |

**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 سلیمؔ صبح نہ مل سکی  تو پھر اس کے معنی تو یہ ہوئے کہ یہاں خدا کوئی اور ہے  سلیم کوثر |

**Ghazal No 02**

|  |
| --- |
| اب مرے پاس تم آئی ہو تو کیا آئی ہو  میں نے مانا کہ تم اک پیکر رعنائی ہو  چمن دہر میں روح چمن آرائی ہو  طلعت مہر ہو فردوس کی برنائی ہو  بنت مہتاب ہو گردوں سے اتر آئی ہو  مجھ سے ملنے میں اب اندیشۂ رسوائی ہے  میں نے خود اپنے کیے کی یہ سزا پائی ہے  خاک میں آہ ملائی ہے جوانی میں نے  شعلہ زاروں میں جلائی ہے جوانی میں نے  شہر خوباں میں گنوائی ہے جوانی میں نے  خواب گاہوں میں جگائی ہے جوانی میں نے  حسن نے جب بھی عنایت کی نظر ڈالی ہے  میرے پیمان محبت نے سپر ڈالی ہے  ان دنوں مجھ پہ قیامت کا جنوں طاری تھا  سر پہ سرشارئ عشرت کا جنوں طاری تھا  ماہ پاروں سے محبت کا جنوں طاری تھا  شہریاروں سے رقابت کا جنوں طاری تھا  بستر مخمل و سنجاب تھی دنیا میری  ایک رنگین و حسیں خواب تھی دنیا میری  جنت شوق تھی بیگانہ آفات سموم  درد جب درد نہ ہو کاوش درماں معلوم  خاک تھے دیدۂ بیباک میں گردوں کے نجوم  بزم پرویں تھی نگاہوں میں کنیزوں کا ہجوم  لیلیٰ ناز برافگندہ نقاب آتی تھی  اپنی آنکھوں میں لیے دعوت خواب آتی تھی  سنگ کو گوہر نایاب و گراں جانا تھا  دشت پر خار کو فردوس جواں جانا تھا  ریگ کو سلسلۂ آب رواں جانا تھا  آہ یہ راز ابھی میں نے کہاں جانا تھا  میری ہر فتح میں ہے ایک ہزیمت پنہاں  ہر مسرت میں ہے راز غم و حسرت پنہاں  کیا سنوگی مری مجروح جوانی کی پکار  میری فریاد جگر دوز مرا نالۂ زار  شدت کرب میں ڈوبی ہوئی میری گفتار  میں کہ خود اپنے مذاق طرب آگیں کا شکار  وہ گداز دل مرحوم کہاں سے لاؤں  اب میں وہ جذبۂ معصوم کہاں سے لاؤں  میرے سائے سے ڈرو تم مری قربت سے ڈرو  اپنی جرأت کی قسم اب میری جرأت سے ڈرو  تم لطافت ہو اگر میری لطافت سے ڈرو  میرے وعدوں سے ڈرو میری محبت سے ڈرو  اب میں الطاف و عنایت کا سزا وار نہیں  میں وفادار نہیں ہاں میں وفادار نہیں  اب مرے پاس تم آئی ہو تو کیا آئی ہو  اسرار الحق مجاز |

|  |
| --- |
| **Coding Setup** |

**SLIDE**

**Coding Setup**

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

|  |
| --- |
| **System Settings** |

**SLIDE**

|  |  |
| --- | --- |
| **System Settings** | |
| **Developer Name** | **Ms. Ayesha Noreen** |
| **Programming Language** | **Python 3.7.4** |
| **IDE** | **Jupyter Notebook 6.0.1** |
| **Machine Learning Toolkit** | **Scikit Learn 0.21.2** |
| **Code Version** | **1.0** |
| **Date** | **01 – November – 2022** |

|  |
| --- |
| **Libraries** |

**Libraries**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Pandas** | |
| **Definition** | **Pandas is a software library written for the Python Programming Language for Data Manipulation and Analysis that runs on top of Numpy** |
| **Purpose** | **Used for Data Science and Data Analytics** |
| **Documentation Link** | [**https://pandas.pydata.org/docs/**](https://pandas.pydata.org/docs/) |

|  |  |
| --- | --- |
| **NumPy** | |
| **Definition** | **NumPy is a general-purpose array-processing package** |
| **Purpose** | **Numpy provides**   * **High-performance multidimensional array** * **Tools to compute with and manipulate these arrays** |
| **Documentation Link** | **https://numpy.org/doc/** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Pickle** | |
| **Definition** | **The pickle module implements binary protocols for serializing and de-serializing a Python object structure** |
| **Purpose** | **Pickling is the process whereby a Python object hierarchy is converted into a byte stream** |
| **Documentation Link** | [**https://docs.python.org/3/library/pickle.html**](https://docs.python.org/3/library/pickle.html) |

|  |  |
| --- | --- |
| **LabelEncoder** | |
| **Definition** | **LabelEncoder is a utility class to help normalize labels such that they contain only values between 0 and n\_classes-1** |
| **Purpose** | **Encode categorical features as a one-hot numeric array** |
| **Documentation Link** | [**https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.LabelEncoder.html**](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.preprocessing.LabelEncoder.html) |

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

|  |  |
| --- | --- |
| **PrettyTable** | |
| **Definition** | **PrettyTable is a simple Python library designed to make it quick and easy to represent tabular data in visually appealing ASCII tables** |
| **Purpose** | **A simple Python library for easily displaying tabular data in a visually appealing ASCII table format** |
| **Documentation Link** | [**https://pypi.org/project/PrettyTable/**](https://pypi.org/project/PrettyTable/) |

|  |  |
| --- | --- |
| **Accuracy\_Score** | |
| **Definition** | **Accuracy is defined as the proportion of correctly classified Test Instances.** |
| **Purpose** | **Calculate Accuracy Score.** |
| **Documentation Link** | [**https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.accuracy\_score.html**](https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.metrics.accuracy_score.html) |

|  |  |
| --- | --- |
| **train\_test\_split** | |
| **Definition** | **train\_test\_split is a function in Sklearn model selection for splitting data arrays into two subsets: for training data and testing data.** |
| **Purpose** | **Split arrays or matrices into the random train and test subsets.** |
| **Documentation Link** | **https://scikit-learn.org/stable/modules/generated/sklearn.model\_selection.train\_test\_split.html** |

**SLIDE**

**Note**

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

|  |
| --- |
| **Built-in Functions** |

**SLIDE**

**Built-in Functions**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 01** | |
| **Function Name** | **read\_csv()** |
| **Purpose** | **To Read a CSV File in Pandas DataFrame** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 02** | |
| **Function Name** | **to\_csv()** |
| **Purpose** | **Exports the DataFrame to CSV Format** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 03** | |
| **Function Name** | **fit()** |
| **Purpose** | **Used to Train the Data** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 04** | |
| **Function Name** | **transform()** |
| **Purpose** | **To Transforms the Data** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 05** | |
| **Function Name** | **iloc()** |
| **Purpose** | **To Select the Specific Columns and Rows from Dataframe** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 06** | |
| **Function Name** | **pandas.set\_option()** |
| **Purpose** | **Sets the value of the specified option** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 07** | |
| **Function Name** | **accuracy\_score()** |
| **Purpose** | **Compute Accuracy Score** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 08** | |
| **Function Name** | **Predict()** |
| **Purpose** | **Given a trained model, Predict the label of a new set of Data** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 09** | |
| **Function Name** | **score()** |
| **Purpose** | **Returns the Accuracy Score of the Trained Model** |
|  | |
| **Function 10** | |
| **Function Name** | **dump()** |
| **Purpose** | **Used to store objects in a file** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 11** | |
| **Function Name** | **load()** |
| **Purpose** | **To retrieve Pickled Data** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 12** | |
| **Function Name** | **add\_row()** |
| **Purpose** | **Used to add Rows in a Pretty Table** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 13** | |
| **Function Name** | **PrettyTable()** |
| **Purpose** | **Represent tabular data in visually Appealing Tables** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 14** | |
| **Function Name** | **np.ravel()** |
| **Purpose** | **Used to create a contiguous Flattened Array** |

|  |  |
| --- | --- |
| **Function 15** | |
| **Function Name** | **train\_test\_split()** |
| **Purpose** | **Split sample data into training data and testing data** |

**SLIDE**

**Note**

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

|  |
| --- |
| **User-Defined Functions** |

**SLIDE**

**User-Defined Functions**

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

**SLIDE**

**Note**

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

|  |
| --- |
| **Basic Terms** |

**SLIDE**

**Basic Terms**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Basic Terms** | |
| **Sample Data** | **Numerical/catagorial Input Values** |
| **Training Data** | **Numerical Output Values** |
| **Testing Data** | **Output Labels** |
| **Diseased** | **Machine Learning Algorithms** |
| **Not Diseased** | **Diseased** |
| **Training Data Encoded** | **Predicted Diseased** |
| **Testing Data Encoded** | **Label Encoding** |

**SLIDE**

**Note**

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

|  |
| --- |
| **Variable Names** |

**SLIDE**

**Variable Names**

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

|  |  |
| --- | --- |
| **Variable Names** | |
| **sample\_data** | **user\_input** |
| **sample\_data\_output** | **training\_data** |
| **sample\_data\_encoded** | **testing\_data** |
| **Age** | **input\_vector\_train** |
| **gender** | **output\_label\_train** |
| **CP Type** | **svc\_model** |
| **Thalach** | **input\_vector\_test** |
| **diseased** | **output\_label\_test** |
| **age\_label** | **Model** |
| **gender\_label** | **model\_predictions** |
| **Cp\_label** | **model\_accuracy\_score** |
| **thalach\_label** | **age\_input** |
| **diseased\_label** | **gender\_input** |
| **unseen\_data\_features** | **CP type\_input** |
| **predicted\_diseased** | **Thalach\_input** |

**SLIDE**

**Horrrrrrrraaaaaaayyyyyyyyyyyy! 🚩**

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

|  |
| --- |
| **Its Story Time** |

**Story No 01**

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Heart Disease Prediction System using Train-Test Split Approach – Machine Learning Cycle** |

**SLIDE**

**Machine Learning Cycle**

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

**SLIDE**

**Executing Machine Learning Cycle**

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

|  |
| --- |
| **Steps – Executing Machine Learning Cycle Using a Single File** |

**SLIDE**

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

* **In Sha Allah, we will follow the following steps to execute the Machine Learning Cycle Using a Single File** 
  + **Step 1: Import Libraries**
  + **Step 2: Load Sample Data**
  + **Step 3: Understand and Pre-process Sample Data**
    - **Step 3.1: Understand Sample Data**
    - **Step 3.2: Pre-process Sample Data**
  + **Step 4:** **Feature Extraction**
  + **Step 5: Label Encoding (Input and Output is converted in Numeric Representation)**
    - **Step 5.1: Train the Label Encoder**
    - **Step 5.2: Label Encode the Output**
    - **Step 5.3: Label Encode the Input**
  + **Step 6: Execute the Training Phase** 
    - **Step 6.1: Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data**
    - **Step 6.2: Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of Training Data**
    - **Step 6.3: Train the Support Vector Classifier**
    - **Step 6.4: Save the Trained Model**
  + **Step 7: Execute the Testing Phase** 
    - **Step 7.1: Splitting Input Vectors and Output/Labels of Testing Data**
    - **Step 7.2: Load the Saved Model**
    - **Step 7.3: Evaluate the Performance of Trained Model**
      * **Step 7.3.1: Make Predictions from the Model on Testing Data**
    - **Step 7.4: Calculate the Accuracy Score**
  + **Step 8: Execute the Application Phase** 
    - **Step 8.1: Take Input from User**
    - **Step 8.2: Convert User Input into Feature Vector (Exactly Same as Feature Vectors of Sample Data)**
    - **Step 8.3: Label Encoding of Feature Vector (Exactly Same as Label Encoded Feature Vectors of Sample Data)**
    - **Step 8.4: Load the Saved Model**
    - **Step 8.5: Model Prediction**
      * **Apply Model on the Label Encoded Feature Vector of unseen instance and return Prediction to the User**
  + **Step 9: Execute the Feedback Phase**
  + **Step 10: Improve the Model based on Feedback**

**SLIDE**

**Coding Section**

|  |
| --- |
| **Author Details** |
| *'''*  *\*----------------------------- AUTHOR\_DETAILS -------------------------------\**  *| |*  *| Project Title = Heart Disease Prediction System |*  *| |*  *| Author = Ms. Ayesha Noreen |*  *| |*  *| Copyright = Copyright (C) 2022 Ms. Ayesha Noreen |*  *| |*  *| License = Public Domain |*  *| |*  *| Version = 1.0 |*  *| |*  *\*----------------------------------------------------------------------------\**  *'''* |

**SLIDE**

**Project Purpose**

|  |
| --- |
| **Project Purpose** |
| -------------------- PROJECT PURPOSE --------------------  The main purpose of this Project is to demonstrate how the Heart Disease Prediction Problem can be treated as a Supervised Machine Learning Problem using Python and Scikit-learn Machine Learning ToolkitFor this Purpose, In Sha Allah, we will execute the Machine Learning Cycle  ------------------------------------------------------------------------- |

**SLIDE**

**Step 1: Import Libraries**

|  |
| --- |
| **Import Libraries** |
| *# Import Libraries*  import numpy as np  import pandas as pd  import pickle  from sklearn.model\_selection import train\_test\_split  from sklearn.preprocessing import LabelEncoder  from sklearn import svm  from sklearn.metrics import accuracy\_score  from prettytable import PrettyTable  from astropy.table import Table, Column |

**SLIDE**

**Step 2: Load Sample Data**

|  |
| --- |
| **Load Sample Data** |
| *# Load Sample Data*  *'''*  *\*---------------------- LOAD\_SAMPLE\_DATA ------------------------\**  *| Function: read\_csv() |*  *| Purpose: Read a dataset in CSV file format |*  *| Arguments: |*  *| path: Path to dataset file |*  *| dataset: Dataset file name |*  *| Return: |*  *| dataset: Dataset in DataFrame format |*  *\*----------------------------------------------------------------\**  *'''*    sample\_data = pd.read\_csv("sample-data.csv")  print("**\n\n**Sample Data:")  print("============**\n**")  pd.set\_option("display.max\_rows", **None**, "display.max\_columns", **None**)  print(sample\_data) |

**SLIDE**

**Step 3: Understand and Pre-process Sample Data**

* **Step 3.1: Understand Sample Data**

|  |
| --- |
| **Understand Sample Data** |
| *# Understand Sample Data*  print("**\n\n**Attributes in Sample Data:")  print("==========================**\n**")  print(sample\_data.columns)  print("**\n\n**Number of Instances in Sample Data:",sample\_data["age"].count())  print("========================================**\n**") |

**SLIDE**

**Step 3: Understand and Pre-process Sample Data**

* **Step 3.2: Pre-process Sample Data**
* **Sample Data is already Pre-processed**

**SLIDE**

**Step 4: Feature Extraction**

* **The sample is already Featured Extracted**
  + - **No Feature Extraction needs to be Performed**

**SLIDE**

**Step 5: Data is already in numeric format so no need for data encoding.**

**SLIDE**

**Step 6: Execute the Training Phase**

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

|  |
| --- |
| **Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data** |
| *# Splitting Sample Data into Training Data and Testing Data*  *'''*  *\*------------------- SPLIT\_SAMPLE\_DATA ---------------------\**  *| Function: train\_test\_split() |*  *| Purpose: Split arrays or matrices into |*  *| random train and test subsets |*  *| Arguments: |*  *| arrays: sequence of indexables |*  *| test\_size: float or int |*  *| Return: |*  *| splitting: list |*  *\*-----------------------------------------------------------\**  *'''*  training\_data\_encoded, testing\_data\_encoded = train\_test\_split( sample\_data\_encoded , test\_size=0.2 , random\_state=0 , shuffle = **True**)  *# Save the Training and Testing Data into CSV File*  training\_data.to\_csv(r'training-data.csv', index = **False**, header = **True**)  testing\_data.to\_csv(r'testing-data.csv', index = **False**, header = **True**)  *# print Training and Testing Data*  print("**\n\n**Training Data:")  print("==============**\n**")  pd.set\_option("display.max\_rows", **None**, "display.max\_columns", **None**)  print(training\_data\_encoded)  print("**\n\n**Testing Data:")  print("==============**\n**")  pd.set\_option("display.max\_rows", **None**, "display.max\_columns", **None**)  print(testing\_data\_encoded) |

**SLIDE**

**Step 6: Execute the Training Phase**

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

|  |
| --- |
| **Splitting Input Vectors, Outputs/Labels of Training Data** |
| *# Splitting Input Vectors and Outputs / Labels of Training Data*  *'''*  *\*---------------- SPLIT\_INPUT\_VECTORS\_AND\_LABELS --------------\**  *| Function: iloc() |*  *| Purpose: Splitting Input Vector and Labels |*  *| Arguments: |*  *| Attribute: Name or Location Attribute to Split |*  *| Return: |*  *| Attribute: Split Attributes |*  *\*--------------------------------------------------------------\**  *'''*  print("**\n\n**Inputs Vectors (Feature Vectors) of Training Data:")  print("==================================================**\n**")  input\_vector\_train = training\_data.iloc[: , :-1]  print(input\_vector\_train)  print("**\n\n**Outputs/Labels of Training Data:")  print("================================**\n**")  print(" Survived")  output\_label\_train = training\_data.iloc[: ,-1]  print(output\_label\_train) |

**SLIDE**

**Step 6: Execute the Training Phase**

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

|  |
| --- |
| **Train the Support Vector Classifier** |
| *# Train the Support Vector Classifier*  *'''*  *\*--------------- TRAIN\_SUPPORT\_VECTOR\_CLASSIFIER ------------------\**  *| Function: svm.SVC() |*  *| Purpose: Train the Algorithm on Training Data |*  *| Arguments: |*  *| Training Data: Provide Training Data to the Model |*  *| Return: |*  *| Parameter: Model return the Training Parameters |*  *\*------------------------------------------------------------------\**  *'''*  print("**\n\n**Training the Support Vector Classifier on Training Data")  print("========================================================**\n**")  print("**\n**Parameters and their values:")  print("============================**\n**")  svc\_model = svm.SVC(gamma='auto',random\_state=0)  svc\_model.fit(input\_vector\_train,np.ravel(output\_label\_train))  print(svc\_model) |

**SLIDE**

**Step 6: Execute the Training Phase**

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

|  |
| --- |
| **Save the Trained Model** |
| *# Save the Trained Model*  *'''*  *\*--------------------- SAVE\_THE\_TRAINED\_MODEL ---------------------\**  *| Function: dump() |*  *| Purpose: Save the Trained Model on your Hard Disk |*  *| Arguments: |*  *| Model: Model Objects |*  *| Return: |*  *| File: Trained Model will be Saved on Hard Disk |*  *\*------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Save the Model in a Pkl File*  pickle.dump(svc\_model, open('svc\_trained\_model.pkl', 'wb')) |

**SLIDE**

**Step 7: Execute the Testing Phase**

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

|  |
| --- |
| **Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of Testing Data** |
| *# Splitting Input Vectors and Outputs/Labels of Testing Data*  *'''*  *\*---------------- SPLIT\_INPUT\_VECTORS\_AND\_LABELS --------------\**  *| Function: iloc() |*  *| Purpose: Splitting Input Vector and Labels |*  *| Arguments: |*  *| Attribute: Name or Location Attribute to Split |*  *| Return: |*  *| Attribute: Split Attributes |*  *\*--------------------------------------------------------------\**  *'''*  print("**\n\n**Inputs Vectors (Feature Vectors) of Testing Data:")  print("=================================================**\n**")  input\_vector\_test = testing\_data.iloc[: , :-1]  print(input\_vector\_test)  print("**\n\n**Outputs/Labels of Testing Data:")  print("==============================**\n**")  print(" Survived")  output\_label\_test = testing\_data.iloc[: ,-1]  print(output\_label\_test) |

**SLIDE**

**Step 7: Execute the Testing Phase**

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

|  |
| --- |
| **Load the Saved Model** |
| *# Load the Saved Model*  *'''*  *\*------------------- LOAD\_SAVED\_MODEL --------------------------\**  *| Function: load() |*  *| Purpose: Method to Load Previously Saved Model |*  *| Arguments: |*  *| Model: Trained Model |*  *| Return: |*  *| File: Saved Model will be Loaded in Memory |*  *\*---------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Load the Saved Model*  model = pickle.load(open('svc\_trained\_model.pkl', 'rb')) |

**SLIDE**

**Step 7: Execute the Testing Phase**

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

|  |
| --- |
| **Evaluate the Machine Learning Model** |
| *# Evaluate the Machine Learning Model*  *'''*  *\*--------------------- EVALUATE\_MACHINE\_LEARNING\_MODEL ----------------------\**  *| Function: Predict() |*  *| Purpose: Make a Prediction using Algorithm on Test Data |*  *| Arguments: |*  *| Testing Data: Provide Test data to the Trained Model |*  *| Return: |*  *| Predictions: Model return Predictions |*  *\*----------------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Provide Test data to the Trained Model*  model\_predictions = model.predict(input\_vector\_test)  testing\_data.copy(deep=**True**)  pd.options.mode.chained\_assignment = **None**  testing\_data["Predictions"] = model\_predictions  *# Save the Predictions into CSV File*  testing\_data.to\_csv(r'model-predictions.csv', index = **False**, header = **True**)  model\_predictions = testing\_data  print("**\n\n**Predictions Returned by svc\_trained\_model:")  print("==========================================**\n**")  print(model\_predictions) |

**SLIDE**

**Step 7: Execute the Testing Phase**

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

|  |
| --- |
| **Calculate the Accuracy Score** |
| *# Calculate the Accuracy Score*  *'''*  */\*------------------------ CALCULATE\_ACCURACY\_SCORE -------------------\**  *| Function: accuracy\_score() |*  *| Purpose: Evaluate the algorithm on Testing data |*  *| Arguments: |*  *| Prediction: Predicted values |*  *| Label: Actual values |*  *| Return: |*  *| Accuracy: Accuracy Score |*  *\*----------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Calculate the Accuracy*  model\_accuracy\_score = accuracy\_score(model\_predictions["Diseased"],model\_predictions["Predictions"])  print("**\n\n**Accuracy Score:")  print("===============**\n**")  print(round(model\_accuracy\_score,2)) |

**SLIDE**

**Step 8: Execute the Application Phase**

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

|  |
| --- |
| **Take Input from User** |
| *# Take Input from User*  *'''*  *\*---------------- TAKE\_USER\_INPUT ----------------\**  *'''*  age\_input = input("**\n**Please enter age here (Range[30-80]) : ").strip()  gender\_input = input("**\n**Please enter your Gender here (0 for Male,1 for Female) : ").strip()  Cp\_input = input("**\n**Please enter your Cp type here (0,1,2,3) : ").strip()  Thalach\_input = input("**\n**Please enter Thalach here (Range[90-190]) : ").strip() |

**SLIDE**

**Step 8: Execute the Application Phase**

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

|  |
| --- |
| **Convert User Input into Feature Vector** |
| *# Convert User Input into Feature Vector*  user\_input = pd.DataFrame({ 'age': [age\_input],'Gender': [gender\_input],'CP Type': [cp\_input],'Thalach': [Thalach\_input]})  print("**\n\n**User Input Feature Vector:")  print("==========================**\n**")  print(user\_input) |

**SLIDE**

**Step 8: Execute the Application Phase**

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

|  |
| --- |
| **Label Encoding of Feature Vector** |
| *# Label Encoding*  *'''*  *\*----------------- TRANSFORM\_UNSEEN\_INTPUT\_FEATURES ---------------\**  *| Function: Transform() |*  *| Purpose: Transform Input (Categorical) into |*  *| Numerical Representation |*  *| Arguments: |*  *| Attribute: Target values |*  *| Return: |*  *| Attribute: Numerical Representation |*  *\*------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Transform Input (Categorical) Attributes of Unseen Data into Numerical Representation*  unseen\_data\_features = user\_input.copy()  unseen\_data\_features["age"] = age\_label\_encoder.transform(user\_input['age'])  unseen\_data\_features["Gender"] = gender\_label\_encoder.transform(user\_input['Gender'])  unseen\_data\_features["CP Type"] = cp type\_label\_encoder.transform(user\_input['cp'])  unseen\_data\_features["Thalach"] = Thalach-label.transform(user\_input['Thalach'])  print("**\n\n**User Input Feature Vector:")  print("==========================**\n**")  print(user\_input)  print("**\n\n**User Input Encoded Feature Vector:")  print("==================================**\n**")  print(unseen\_data\_features) |

**SLIDE**

**Step 8: Execute the Application Phase**

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

|  |
| --- |
| **Load the Saved Model** |
| *# Load the Saved Model*  *'''*  *\*----------------------- LOAD\_SAVED\_MODEL --------------------------\**  *| Function: load() |*  *| Purpose: Method to Load Previously Saved Model |*  *| Arguments: |*  *| Model: Trained Model |*  *| Return: |*  *| File: Saved Model will be Loaded in Memory |*  *\*-------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Load the Saved Model*  model = pickle.load(open('svc\_trained\_model.pkl', 'rb')) |

**SLIDE**

**Step 8: Execute the Application Phase**

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

|  |
| --- |
| **Model Prediction** |
| *# Prediction of Unseen Instance*  *'''*  *\*---------------------------- MODEL\_PREDICTION --------------------------\**  *| Function: predict() |*  *| Purpose: Use Trained Model to Predict the Output |*  *| of Unseen Instances |*  *| Arguments: |*  *| User Data: Label Encoded Feature Vector of |*  *| Unseen Instances |*  *| Return: |*  *| Survival: Diseased or Not Diseased |*  *\*-------------------------------------------------------------------------\**  *'''*  *# Make a Prediction on Unseen Data*  predicted\_survival = model.predict(unseen\_data\_features)  **if**(predicted\_survival == 1):  prediction = "DISEASED"  **if**(predicted\_survival == 0):  prediction = "NOT DISEASED"  *# Add the Prediction in a Pretty Table*  pretty\_table = PrettyTable()  pretty\_table.add\_column(" \*\* Prediction \*\* ",[prediction])  print(pretty\_table) |

**SLIDE**

**Step 9: Execute the Feedback Phase**

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

**SLIDE**

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

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

|  |
| --- |
| **TODO and Your Turn** |

**SLIDE**

**TODO**

* **Task**
  + **Consider the Loan Prediction Problem. The main aim is to predict whether a person can take loan or Not (i.e. Binary Classification Problem)?**
  + **Loan Prediction Dataset Link**
    - **URL:**
    - [**https://www.kaggle.com/datasets/altruistdelhite04/loan-prediction-problem dataset?resource=download&select=train\_u6lujuX\_CVtuZ9i.csv**](https://www.kaggle.com/datasets/altruistdelhite04/loan-prediction-problem%20dataset?resource=download&select=train_u6lujuX_CVtuZ9i.csv)
  + **For simplicity, I have taken a sample of 100 instances from the Original Dataset**
    - **See train\_loan\_prediction.csv and test\_loan\_prediction.csv File in Supporting Material**
* **Note**
  + **Your answer should be**
    - **Well Justified**
* **Question**
  + **Write down the Input and Output of the Loan Prediction Problem?**
  + **Follow the Steps mentioned in this Lecture and** 
    - **How will you Develop a Loan Prediction System using Train-Test Split Approach?**

**SLIDE**

**Your Turn**

* **Task**
  + **Select a Problem (similar to the one given in TODO) and answer the questions given below**
* **Note**
  + **Your answer should be**
    - **Well Justified**
* **Questions**
  + **Write Input and Output for the selected Machine Learning Problem?**
  + **Follow the Steps mentioned in this Lecture and** 
    - **How you will Develop a Classification System for the selected Machine Learning Problem using Train-Test Split Approach?**

|  |
| --- |
| **Hadith** |

**Hadith No 01**

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

|  |
| --- |
|  |

**Hadith No 02**

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

|  |
| --- |
|  |

**Hadith No 03**

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

|  |
| --- |
|  |

**Hadith No 04**

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

|  |
| --- |
|  |

**Hadith No 05**

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

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| **Stop Complaining! Stop Criticizing! Let’s Start Contributing** |

**SLIDE**

**A True Story**

* **Here I am writing a true story of one of my Respected Teachers**

**(Prof. Dr. Yaseen Iqbal**

**Department of Physics, University of Peshawar, Pakistan)**

**SLIDE**

**Story**

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

|  |
| --- |
| **It’s Jokes Time** |

**Joke No 01**

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

**Joke No 02**

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

**Joke No 03**

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

**Joke No 04**

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

**Joke No 05**

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

|  |
| --- |
| **Lecture Summary** |

**SLIDE**

**Lecture Summary**

* **To systematically perform any Real-world Task using a Template-based Approach, follow the following steps**
  + **Step 1: Completely and correctly understand the Real-world Task**
    - **Write down two main things**
      * **Given**
      * **Task**
  + **Step 2: Understand the Input and Output of the Real-world Task**
    - **Write down two main things**
      * **Input**
      * **Output**
  + **Step 3: Plan and Design a Template-based Approach to perform the Real-world Task**
    - **Step 3.1: Use the Divide and Conquer Approach to break the Real-world Task into**
      * **Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps**
    - **Step 3.2: For each Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps**
      * **Check the Order and Flow between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps**
      * **Check the Connectivity and Independence between Steps / Sub-steps / Sub-sub-steps**
  + **Step 4: Use a Five-Step Process to perform the Real-world Task**
    - **Step 4.1: Plan – in Mind**
    - **Step 4.2: Design – on Paper**
    - **Step 4.3: Execute – at Prototype level**
    - **Step 4.4: Execute – at Full Scale**
    - **Step 4.5: Take Feedback from Users / Audience and Domain Expert to further improve the solution of Real-world Task**
  + **Step 5: Document each Step, when performing a Real-world Task**
* **Heart Disease Prediction System – Task**
  + **Given**
    - **A Person (Represented as Set of Attributes)**
  + **Task**
    - **Automatically predict whether the Person Diseased or Not**
* **Heart Disease Prediction System – Input and Output**
  + **Input** 
    - **A Person**
  + **Output**
    - **Diseased / Not Diseased**
* **The Problem of Heart Disease Prediction is treated as a**
  + **Supervised Machine Learning Task**
* **The main goal of Heart Disease Prediction System is to**
  + **Learn an Input-Output Function** 
    - **i.e. Learn from Input to predict the Output**
* **Learning Input-Output Function – General Settings** 
  + **Input to Learner**
    - **Set of Training Examples (D)**
    - **Set of Hypothesis (a.k.a. Hypothesis Space (H))**
  + **Job of Learner**
    - **The main job of a Learner is to search the Hypothesis Space (H) using the Set of Training Examples (D) to find out a Hypothesis (h) from Hypothesis Space (H), which best fits the Set of Training Examples (D)**
  + **Output of Learner**
    - **A Learner outputs a Hypothesis (h) from Hypothesis Space (H), which best fits the Set of Training Examples (D)**
* **The Four main components of an Experimental Setup are** 
  + **Dataset**
  + **Technique**
  + **Evaluation Methodology**
  + **Evaluation Measures**
* **In Coding Setup you should clearly write**
  + **System Settings**
  + **Libraries**
  + **Built-in Functions**
  + **User-Defined Functions**
  + **Basic Terms**
  + **Variable Names**
* **For any Machine Learning Problem, you need to know the following main things**

1. **Representation of Training Examples**
2. **Representation of Hypothesis**
3. **Searching Strategy**
4. **Training Regime**
5. **Main Parameters**
6. **Implementation**

* **Alhamdulillah, in this Lecture we systematically learned (using a Template-based Approach) how to**
  + **Use the Best Teaching and Learning Methodology of the World to systematically perform any Real-world Task using a Template-based Approach**
  + **Introduction**
  + **Experimental Setup**
  + **Coding Setup**
  + **Heart Disease Prediction using Machine Learning Cycle**
  + **Start Contributing from Today 😊**

|  |
| --- |
| **جزاك اللهُ خيرًا** |