

แสดงขั้นตอนการ Normalization ต่อไปนี้																	
เลือกให้ Composite Keys คือ Student_ID and Date																	
โดยหยาบที่สุด sample มาแค่ 20 records แรก จากข้อมูลทั้งหมด 200 records เพื่อช่วยต่อการทำ normalization																	
1.1. บอกรหัสฟอร์มระบุตัวที่ 1 (1NF) จะต้องกำจัด multi-valued attribute ของวันที่ขึ้นออกไป																	
FD: (Student_ID, Date) -> Timestamp, Student_Name, Time, Income, Expenses, Email, Major_ID, Expense_Type, Major_Name, Program_Name																	
Original Table																	
Timestamp	Student_Name	Student_ID	Date	Time	Income	Expenses	Email	Major_ID	Expense_Type	Major_Name	Program_Name						
13/2/2025, 20:34:07	วรินทร์ สายปัญญา	6630250435	13/2/2025	20:33:00		340	warin.sai@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
13/2/2025, 20:40:17	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	6630250281	13/2/2025	20:40:00		125	pantat.s@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
14/2/2025, 0:16:12	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	6630250591	13/2/2025	21:39:00		183	punnaphop.m@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
14/2/2025, 0:16:13	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	6630250231	13/2/2025	22:00:00			pannawat.n@ku.th	506	ไม่มีค่าใช้จ่าย	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
14/2/2025, 19:21:50	วรินทร์ สายปัญญา	6630250435	14/2/2547	19:20:00		228	warin.sai@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
14/2/2025, 21:08:14	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	6630250231	14/2/2025	21:07:00		123	pannawat.n@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
14/2/2025, 23:54:09	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	6630250281	14/2/2025	23:54:00		278	pantat.s@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
15/2/2025, 0:08:31	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	6630250591	14/2/2025	22:36:00		98	punnaphop.m@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
15/2/2025, 22:04:48	วรินทร์ สายปัญญา	6630250435	15/2/2025	22:02:00		319	warin.sai@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
15/2/2025, 22:05:09	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	6630250281	15/2/2025	22:05:00	6000	155	pantat.s@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
16/2/2025, 1:33:51	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	6630250231	15/2/2025	22:00:00		35	pannawat.n@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
16/2/2025, 1:37:16	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	6630250591	15/2/2025	20:03:00		264	punnaphop.m@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
16/2/2025, 19:17:16	วรินทร์ สายปัญญา	6630250435	16/2/2025	19:16:00		150	warin.sai@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
16/2/2025, 19:33:36	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	6630250281	16/2/2025	19:33:00		360	pantat.s@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายส่วนตัว	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
16/2/2025, 22:44:32	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	6630250591	16/2/2025	22:44:00		375	punnaphop.m@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
17/2/2025, 4:59:36	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	6630250231	16/2/2025	22:00:00			pannawat.n@ku.th	506	ไม่มีค่าใช้จ่าย	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
17/2/2025, 22:18:58	วรินทร์ สายปัญญา	6630250435	17/2/2025	22:18:00		375	warin.sai@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
17/2/2025, 22:29:26	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	6630250591	17/2/2025	22:29:00	5000	165	punnaphop.m@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
17/2/2025, 23:17:44	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	6630250231	17/2/2025	23:17:00		130	pannawat.n@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
17/2/2025, 23:20:52	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	6630250281	17/2/2025	23:20:00		229	pantat.s@ku.th	506	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ						
1.2. บอกรหัสฟอร์มระบุตัวที่ 2 (2NF) กำจัด non-key ที่ขึ้นอยู่กับบางส่วนของ candidate key																	
FD1: Student_ID -> Student_Name, Email, Major_ID, Major_Name, Program_Name																	
FD2: (Student_ID, Date) -> Timestamp, Time, Income, Expenses, Expense_Type																	
Students																	
Student_ID	Student_Name	Email	Major_ID	Major_Name	Program_Name												
6630250435	วรินทร์ สายปัญญา	warin.sai@ku.th	506	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ												
6630250281	พันธุ์ชัย สุวรรณวิณะ	pantat.s@ku.th	506	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ												
6630250591	ปุณณภาพ มิฤทธิ์	punnaphop.m@ku.th	506	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ												
6630250231	ปณณวัฒน์ นิจเจริญ	pannawat.n@ku.th	506	วิทยาการคอมพิวเตอร์	พิเศษ												
Transactions																	
Timestamp	Student_ID	Date	Time	Income	Expenses	Expense_Type											
13/2/2025, 20:34:07	6630250435	13/2/2025	20:33:00		340	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
13/2/2025, 20:40:17	6630250281	13/2/2025	20:40:00		125	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
14/2/2025, 0:16:12	6630250591	13/2/2025	21:39:00		183	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
14/2/2025, 0:16:13	6630250231	13/2/2025	22:00:00			ไม่มีค่าใช้จ่าย											
14/2/2025, 19:21:50	6630250435	14/2/2547	19:20:00		228	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
14/2/2025, 21:08:14	6630250231	14/2/2025	21:07:00		123	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
14/2/2025, 23:54:09	6630250281	14/2/2025	23:54:00		278	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
15/2/2025, 0:08:31	6630250591	14/2/2025	22:36:00		98	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
15/2/2025, 22:04:48	6630250435	15/2/2025	22:02:00		319	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
15/2/2025, 22:05:09	6630250281	15/2/2025	22:05:00	6000	155	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
16/2/2025, 1:33:51	6630250231	15/2/2025	22:00:00		35	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
16/2/2025, 1:37:16	6630250591	15/2/2025	20:03:00		264	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
16/2/2025, 19:17:16	6630250435	16/2/2025	19:16:00		150	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											
16/2/2025, 19:33:36	6630250281	16/2/2025	19:33:00		360	ค่าใช้จ่ายส่วนตัว											
16/2/2025, 22:44:32	6630250591	16/2/2025	22:44:00		375	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน											

17/2/2025, 4:59:36	6630250231	16/2/2025	22:00:00			ไม่มีค่าใช้จ่าย							
17/2/2025, 22:18:58	6630250435	17/2/2025	22:18:00		375	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 22:29:26	6630250591	17/2/2025	22:29:00	5000	165	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 23:17:44	6630250231	17/2/2025	23:17:00		130	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 23:20:52	6630250281	17/2/2025	23:20:00		229	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
1.3. กรณีที่ละเมิดตัวที่ 3 (3NF) กำหนด non-key attribute ที่ขึ้นกับ candidate transitively key ที่ไม่ใช่ primary key และไม่เป็น transitive relation													
FD1: Student_ID -> Student_Name, Email, Major_ID													
FD2: Major_ID -> Major_Name, Program_Name													
FD3: (Student_ID, Date) -> Timestamp, Time, Income, Expenses, Expense_Type													
Students													
Student_ID	Student_Name	Email	Major_ID										
6630250435	วรินทร์ สายปัญญา	warin.sai@ku.th	506										
6630250281	พันธุ์ชัย สุวรรณวิเศษ	panitat.s@ku.th	506										
6630250591	ปุณณภพ มีฤทธิ์	punnaphop.m@ku.th	506										
6630250231	ปิณณวัฒน์ นิลเจริญ	pannawat.n@ku.th	506										
Majors													
Major_ID	Major_Name	Program_Name											
506	วิทยาการคอมพิวเตอร์	ฟิสิกส์											
Transactions													
Timestamp	Student_ID	Date	Time	Income	Expenses	Expense_Type							
13/2/2025, 20:34:07	6630250435	13/2/2025	20:33:00		340	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
13/2/2025, 20:40:17	6630250281	13/2/2025	20:40:00		125	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
14/2/2025, 0:16:12	6630250591	13/2/2025	21:39:00		183	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
14/2/2025, 0:16:13	6630250231	13/2/2025	22:00:00			ไม่มีค่าใช้จ่าย							
14/2/2025, 19:21:50	6630250435	14/2/2547	19:20:00		228	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
14/2/2025, 21:08:14	6630250231	14/2/2025	21:07:00		123	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
14/2/2025, 23:54:09	6630250281	14/2/2025	23:54:00		278	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
15/2/2025, 0:08:31	6630250591	14/2/2025	22:36:00		98	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
15/2/2025, 22:04:48	6630250435	15/2/2025	22:02:00		319	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
15/2/2025, 22:05:09	6630250281	15/2/2025	22:05:00	6000	155	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
16/2/2025, 1:33:51	6630250231	15/2/2025	22:00:00		35	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
16/2/2025, 1:37:16	6630250591	15/2/2025	20:03:00		264	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
16/2/2025, 19:17:16	6630250435	16/2/2025	19:16:00		150	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
16/2/2025, 19:33:36	6630250281	16/2/2025	19:33:00		360	ค่าใช้จ่ายส่วนตัว							
16/2/2025, 22:44:32	6630250591	16/2/2025	22:44:00		375	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 4:59:36	6630250231	16/2/2025	22:00:00			ไม่มีค่าใช้จ่าย							
17/2/2025, 22:18:58	6630250435	17/2/2025	22:18:00		375	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 22:29:26	6630250591	17/2/2025	22:29:00	5000	165	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 23:17:44	6630250231	17/2/2025	23:17:00		130	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							
17/2/2025, 23:20:52	6630250281	17/2/2025	23:20:00		229	ค่าใช้จ่ายพื้นฐาน							