แผนการสอนสมรรถนะอาชีพ
และบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

รหัส 2103–2009 วิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2556
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม
สาขาวิชาช่างเชื่อมโลหะ

ภาคทฤษฎี

จัดทำโดย
บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)

คำนำ

แผนการสอนสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง วิชา *คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม* รหัส 2103–2009 นี้ จัดเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน ในการจัดทำแผนการสอนครั้งนี้ เพื่อให้ผู้สอนได้มีการเตรียมการสอนล่วงหน้า ได้วางแผนการสอน การวัดผลและประเมินผล อย่างมีประสิทธิภาพ มีการพัฒนาแนวความคิด และสร้างสรรค์ ในสิ่งที่จะนำมาใช้สอนนักเรียนในครั้งต่อไป ให้มีความก้าวหน้าทางวิชาการ และมีการพัฒนาเนื้อหาในครั้งต่อๆ ไปให้ดียิ่งขึ้นไป

ในเนื้อหาของแผนการสอนสมรรถนะอาชีพและบูรณาการปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง *วิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม* รหัส 2103–2009 นี้ ประกอบด้วยเนื้อหา 14 บท ใช้เวลาสอนทั้งหมด 36 ชั่วโมง ซึ่งได้เรียบเรียงตามเอกสารและหนังสือที่ใช้ประกอบการเรียนการสอนในห้องเรียน เพื่อเป็นประโยชน์ต่อนักเรียนนักศึกษาในการเรียน ซึ่งจะให้ผลสัมฤทธิ์ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ และได้ทำการเพิ่มเติมหน่วยการเรียน **หลักการเศรษฐกิจพอเพียง** ซึ่งเป็นปรัชญาแนวคิดของในหลวงเข้าไว้ในแผนการสอนบทที่ 15 รวมแล้วใช้เวลาสอนทั้งหมด 36 ชั่วโมง โดยมีวิธีการสอนทั้งแบบบรรยาย ถามตอบ เป็นต้น มีสื่อที่ใช้ในการเรียนการสอนได้แก่ หนังสือ วิดีโอ เครื่องฉาย LCD โปรเจกเตอร์ ส่วนการวัดและประเมินผลเน้นทางด้านการสอบข้อเขียน คุณธรรมและจริยธรรม

ขอขอบคุณคณะครูแผนกวิชาช่างเชื่อมโลหะ และคณะเจ้าหน้าที่ทุกๆ ฝ่าย ที่มีส่วนช่วยให้แผนการสอนเล่มนี้มีความสมบูรณ์ ครบถ้วนทุกสาระ และขอมอบอุทิศความดี ความสมบูรณ์ของแผนการสอนเล่มนี้ให้แก่ บิดา มารดาผู้ให้กำเนิดและเป็นครูคนแรกที่เคารพรักเทอดทูนบูชาอย่างสูงยิ่ง และครูอาจารย์ผู้ประศาสน์วิชาทุกๆ ท่าน

สารบัญ

คำนำ	2
สารบัญ	3
คำอธิบายรายวิชา	10
ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแผนการสอน	11
ตารางวิเคราะห์หลักสูตร	26
บทการสอน	28
แผนการสอน บทที่ 1 ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์ (Measurement Unit System and Relationships)	**29**
หัวข้อเรื่อง	29
สาระสำคัญ	29
สมรรถนะประจำบท	29
จุดประสงค์การสอน	30
เนื้อหาสาระ	31
กิจกรรมการเรียนการสอน	32
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	33
สื่อการเรียนการสอน	34
แหล่งการเรียนรู้	35
การประเมินผล	36
บันทึกหลังการสอน	37
แผนการสอน บทที่ 2 วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material)	**38**
หัวข้อเรื่อง	38
สาระสำคัญ	38
สมรรถนะประจำบท	38
จุดประสงค์การสอน	39
เนื้อหาสาระ	40
กิจกรรมการเรียนการสอน	41
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	42

สื่อการเรียนการสอน 43
แหล่งการเรียนรู้ 44
การประเมินผล 45
บันทึกหลังการสอน 46

แผนการสอน บทที่ 3 วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม (Square Material) 47
หัวข้อเรื่อง 47
สาระสำคัญ 47
สมรรถนะประจำบท 47
จุดประสงค์การสอน 48
เนื้อหาสาระ 49
กิจกรรมการเรียนการสอน 50
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 51
สื่อการเรียนการสอน 52
แหล่งการเรียนรู้ 53
การประเมินผล 54
บันทึกหลังการสอน 55

แผนการสอน บทที่ 4 วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon Material) 56
หัวข้อเรื่อง 56
สาระสำคัญ 56
สมรรถนะประจำบท 56
จุดประสงค์การสอน 57
เนื้อหาสาระ 58
กิจกรรมการเรียนการสอน 59
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 60
สื่อการเรียนการสอน 61
แหล่งการเรียนรู้ 62
การประเมินผล 63
บันทึกหลังการสอน 64

แผนการสอน บทที่ 5 วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี (Sphere and Ellipsoid Materials) 65
หัวข้อเรื่อง 65
สาระสำคัญ 65

สมรรถนะประจำบท 65
จุดประสงค์การสอน 66
เนื้อหาสาระ 67
กิจกรรมการเรียนการสอน 68
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 69
สื่อการเรียนการสอน 70
แหล่งการเรียนรู้ 71
การประเมินผล 72
บันทึกหลังการสอน 73

แผนการสอน บทที่ 6 ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด (Rotational Speed Surface Speed and Cutting Speed) 74
หัวข้อเรื่อง 74
สาระสำคัญ 74
สมรรถนะประจำบท 74
จุดประสงค์การสอน 75
เนื้อหาสาระ 76
กิจกรรมการเรียนการสอน 77
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 78
สื่อการเรียนการสอน 79
แหล่งการเรียนรู้ 80
การประเมินผล 81
บันทึกหลังการสอน 82

แผนการสอน บทที่ 7 ระบบส่งกำลังทางกล (Machine Transmission System) 83
หัวข้อเรื่อง 83
สาระสำคัญ 83
สมรรถนะประจำบท 83
จุดประสงค์การสอน 84
เนื้อหาสาระ 85
กิจกรรมการเรียนการสอน 86
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 87
สื่อการเรียนการสอน 88

แหล่งการเรียนรู้ 89
การประเมินผล 90
บันทึกหลังการสอน 91

แผนการสอน บทที่ 8 คาน (Lever) 92
หัวข้อเรื่อง 92
สาระสำคัญ 92
สมรรถนะประจำบท 92
จุดประสงค์การสอน 93
เนื้อหาสาระ 94
กิจกรรมการเรียนการสอน 95
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 96
สื่อการเรียนการสอน 97
แหล่งการเรียนรู้ 98
การประเมินผล 99
บันทึกหลังการสอน 100

แผนการสอน บทที่ 9 ลิ่ม (Wedge) 101
หัวข้อเรื่อง 101
สาระสำคัญ 101
สมรรถนะประจำบท 101
จุดประสงค์การสอน 102
เนื้อหาสาระ 103
กิจกรรมการเรียนการสอน 104
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 105
สื่อการเรียนการสอน 106
แหล่งการเรียนรู้ 107
การประเมินผล 108
บันทึกหลังการสอน 109

แผนการสอน บทที่ 10 ล้อและเพลา (Wheel and Axle) 110
หัวข้อเรื่อง 110
สาระสำคัญ 110
สมรรถนะประจำบท 110

จุดประสงค์การสอน	111
เนื้อหาสาระ	112
กิจกรรมการเรียนการสอน	113
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	114
สื่อการเรียนการสอน	115
แหล่งการเรียนรู้	116
การประเมินผล	117
บันทึกหลังการสอน	118
แผนการสอน บทที่ 11 รอก (Pulley)	**119**
หัวข้อเรื่อง	119
สาระสำคัญ	119
สมรรถนะประจำบท	119
จุดประสงค์การสอน	120
เนื้อหาสาระ	121
กิจกรรมการเรียนการสอน	122
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	123
สื่อการเรียนการสอน	124
แหล่งการเรียนรู้	125
การประเมินผล	126
บันทึกหลังการสอน	127
แผนการสอน บทที่ 12 พื้นเอียง (Inclined Plane)	**128**
หัวข้อเรื่อง	128
สาระสำคัญ	128
สมรรถนะประจำบท	128
จุดประสงค์การสอน	129
เนื้อหาสาระ	130
กิจกรรมการเรียนการสอน	131
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	132
สื่อการเรียนการสอน	133
แหล่งการเรียนรู้	134
การประเมินผล	135
บันทึกหลังการสอน	136

แผนการสอน บทที่ 13 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Consumption and Cost of Shielded Metal Arc Welding; SMAW) 137

หัวข้อเรื่อง 137
สาระสำคัญ 137
สมรรถนะประจำบท 137
จุดประสงค์การสอน 138
เนื้อหาสาระ 139
กิจกรรมการเรียนการสอน 140
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 141
สื่อการเรียนการสอน 142
แหล่งการเรียนรู้ 143
การประเมินผล 144
บันทึกหลังการสอน 145

แผนการสอน บทที่ 14 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส (Consumption and Cost of Gas Welding) 146

หัวข้อเรื่อง 146
สาระสำคัญ 146
สมรรถนะประจำบท 146
จุดประสงค์การสอน 147
เนื้อหาสาระ 148
กิจกรรมการเรียนการสอน 149
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม 150
สื่อการเรียนการสอน 151
แหล่งการเรียนรู้ 152
การประเมินผล 153
บันทึกหลังการสอน 154

แผนการสอน บทที่ 15 หลักการเศรษฐกิจพอเพียง 155

หัวข้อเรื่อง 155
สาระสำคัญ 155
จุดประสงค์การสอน 155

เนื้อหาสาระ	156
กิจกรรมการเรียนการสอน	157
งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม	158
สื่อการเรียนการสอน	159
แหล่งการเรียนรู้	160
การประเมินผล	161
บันทึกหลังการสอน	162

คำอธิบายรายวิชา

ชื่อรายวิชา	**คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม**	**รหัส**	**2103–2009**
ระดับชั้น	**ประกาศนียบัตรวิชาชีพ**	**สาขาวิชา**	**ช่างเชื่อมโลหะ**
หน่วยกิต	**2**	**จำนวนชั่วโมงรวม**	**36 ชั่วโมง**
ภาคเรียนที่	**-**	**ปีการศึกษา**	**255-**

จุดประสงค์รายวิชา เพื่อให้

1. เข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit)
2. คำนวณหาความยาว เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่างๆ
3. คำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วขอบ ความเร็วตัด ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง
4. ประมาณราคาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊สและงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

สมรรถนะรายวิชา

1. แสดงความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit)
2. หาความยาว เส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่างๆ ตามที่กำหนด
3. คำนวณหาความเร็วรอบ ความเร็วขอบ ความเร็วตัด ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง เพื่อใช้ในการออกแบบตามหลักการ
4. หาค่าความสิ้นเปลืองและค่าใช้จ่ายในงานเชื่อมแก๊ส และงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

คำอธิบายรายวิชา

ศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอ (SI Unit) การคำนวณหาความยาวเส้นรอบรูป พื้นที่ ปริมาตร น้ำหนักของวัสดุรูปทรงต่างๆ การคำนวณความเร็วรอบ ความเร็วขอบ ความเร็วตัด ความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊ส และงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ การประมาณราคางานเชื่อม ระบบส่งกำลังทางกล เครื่องผ่อนแรง

ชื่อเรื่องและงาน สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแผนการสอน

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
1. ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์ (Measurement Unit System and Relationships) 1.1 ระบบอังกฤษ (English Systems) 1.2 ระบบเมตริก (Metric Systems) 1.3 ระบบเอสไอ (SI Systems) 1.4 ความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอกับระบบอังกฤษ 1.5 อักษรกรีก (Greek Alphabet) 1.6 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ	**สมรรถนะ** รู้จักนิยาม หน่วยชนิดต่างๆ ตัวเลขอุปสรรคของหน่วยเอสไอชนิดต่างๆ ความสัมพันธ์ของหน่วยชนิดต่างๆ และฟังก์ชันตรีโกณมิติ **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจหน่วยวัดระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอกับระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจฟังก์ชันตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material) 2.1 ชนิดของรูปสามเหลี่ยม 2.2 การหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม (Perimeter of Triangle) 2.3 การหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม (Area and Volume of Triangle) 2.4 การหาน้ำหนักของวัสดุ	**สมรรถนะ** สามารถอธิบายรูปสามเหลี่ยมชนิดต่างๆ คำนวณหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม พื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม และน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 6. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
3. วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม (Square Material) 3.1 การหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ 3.2 การหาปริมาตรของรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส	**สมรรถนะ** สามารถอธิบายรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ คำนวณหาเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยม พื้นที่และปริมาตรของสี่เหลี่ยม และน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 6. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
4. วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon Material) 4.1 รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า (Pentagon) 4.2 รูปห้าเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Pentagon) 4.3 รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า (Hexagon)	**สมรรถนะ** สามารถอธิบายรูปหลายเหลี่ยมชนิดต่างๆ คำนวณหาเส้นรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยม พื้นที่และปริมาตรของรูปหลายเหลี่ยม และน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจชนิดของรูปหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของรูปหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 6. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
5. วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี (Sphere and Ellipsoid Materials) 5.1 รูปวงกลม (Circle) 5.2 รูปทรงกลม (Sphere) 5.3 รูปวงรี (Ellipse) 5.4 รูปทรงรี (Ellipsoid)	**สมรรถนะ** สามารถอธิบายรูปวงกลมและรูปทรงรีชนิดต่างๆ คำนวณหาเส้นรอบ พื้นที่และปริมาตรของรูปวงกลมและรูปทรงรีชนิดต่างๆ และน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจชนิดของรูปวงกลมและรูปทรงรีชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของรูปวงกลมและรูปทรงรีชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปวงกลมและรูปทรงรีชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 6. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
6. ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด (Rotational Speed Surface Speed and Cutting Speed) 6.1 ความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้น (Rotational Speed and Linear Speed) 6.2 ความเร็วตัดและความเร็วขอบ (Cutting Speed (CS) and Surface Speed) 6.3 ความเร็วรอบแกนหมุน (Spindle Speed) 6.4 อัตราป้อนของการเจาะ (Feed Rate of Drilling)	**สมรรถนะ** รู้และเข้าใจความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้น ความเร็วตัดและความเร็วขอบ ความเร็วรอบแกนหมุน และอัตราป้อนของการเจาะได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการหาความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาความเร็วตัดและความเร็วขอบได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาความเร็วรอบแกนหมุนและอัตราป้อนของการเจาะได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
7. ระบบส่งกำลังทางกล (Machine Transmission System) 7.1 ระบบส่งกำลังโดยตรง (Direct Transmission) 7.2 ระบบส่งกำลังแบบขั้นความเร็ว (Step Speed Transmission) 7.3 ระบบส่งกำลังแบบผันแปรอย่างต่อเนื่อง (Continuously Variable Transmission; CVT)	**สมรรถนะ** รู้และเข้าใจระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจชนิดของระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจลักษณะการทำงานของระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 4. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
8. คาน (Lever) 8.1 แรงและคาน (Force and Levers) 8.2 ชนิดของคาน (Classes of Levers)	**สมรรถนะ** รู้จักผลของแรงในคานชนิดต่างๆ คำนวณหาผลลัพธ์ของแรงในคานชนิดต่างๆ การหาค่า IMA และ AMA และการใช้ประโยชน์ของคานชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจในหลักการของแรงและคานได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจในชนิดของคานได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการหาค่า IMA และ AMA ได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
9. ลิ่ม (Wedge) 9.1 ชนิดของลิ่ม 9.2 การคำนวณลิ่ม	**สมรรถนะ** รู้จักลิ่ม คำนวณลิ่ม และหา IMA และ AMA และรู้จักการใช้ประโยชน์ของลิ่มได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจในชนิดของลิ่มได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการคำนวณลิ่มได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจในการประยุกต์ใช้งานลิ่มชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
10. ล้อและเพลา (Wheel and Axle) 10.1 การประยุกต์ใช้งานของล้อและเพลา (Application of Wheel and Axle) 10.2 การได้เปรียบเชิงกล (Mechanical Advantage)	**สมรรถนะ** สามารถประยุกต์ใช้งานของล้อและเพลา รู้จักการใช้ประโยชน์ของล้อและเพลา และหา IMA และ AMA ได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการหาแรงที่กระทำกับล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการได้เปรียบเชิงกลของล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการประยุกต์ใช้งานล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
11. รอก (Pulley) 11.1 ชนิดของรอก	**สมรรถนะ** สามารถประยุกต์ใช้งานของรอก และหา IMA และ AMA ได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการหาแรงที่กระทำกับรอกได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการได้เปรียบเชิงกลของรอกได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 4. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
12. พื้นเอียง (Inclined Plane) 12.1 พื้นเอียงไร้แรงเสียดทาน 12.2 ประเภทของแรงเสียดทาน 12.3 แรงเสียดทานบนพื้นเอียง 12.4 ประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน	**สมรรถนะ** หาแรงที่กระทำกับพื้นเอียงไร้แรงเสียดทาน หาแรงเสียดทานบนพื้นเอียง ประเภทของแรงเสียดทาน ประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน คำนวณหา IMA และ AMA ได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการหาแรงที่กระทำกับพื้นเอียงไร้แรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาแรงเสียดทานบนพื้นเอียงได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจประเภทของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง 4. รู้และเข้าใจประโยชน์และโทษของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 6. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
13. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Consumption and Cost of Shielded Metal Arc Welding; SMAW) 13.1 การเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding; SMAW) 13.2 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมร่องราง 13.3 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมมุม	**สมรรถนะ** อธิบายการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ หาความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมร่องราง ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมมุมได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง 3. รู้และเข้าใจการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 5. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
14. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส (Consumption and Cost of Gas Welding) 14.1 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (OxyAcetylene Welding; OAW) 14.2 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน	**สมรรถนะ** อธิบายการเชื่อมออกซิอะเซทิลีน หาความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. รู้และเข้าใจการเชื่อมออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง 2. รู้และเข้าใจการหาความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 4. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ชื่อเรื่องและงาน	สมรรถนะและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
15. หลักการเศรษฐกิจพอเพียง 15.1 ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง 15.2 การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน	**สมรรถนะ** รู้และเข้าใจความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง และปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง **จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม** **ด้านความรู้** 1. บอกหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง 2. บอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างถูกต้อง **ด้านทักษะ** 3. นำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งานได้ถูกวิธี ถูกต้อง และปลอดภัย **ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง** 4. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

ตารางวิเคราะห์หลักสูตร

ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม **รหัส 2103–2009**

จำนวนชั่วโมง/สัปดาห์ 2 **หน่วยกิต** 2

พฤติกรรม (5) / (1) เนื้อหา (รายการสอนหลัก)	ความรู้ – ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	การวิเคราะห์/สังเคราะห์	การประเมินค่า	เจตคติ	รวม (4)	จำนวนชั่วโมงสอน (3)	ลำดับความสำคัญ (2)
1. ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์	10	10	10	10	10	–	50	2	1
2. วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม	10	9	7	7	7	–	40	2	11
3. วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม	10	8	7	7	7	–	39	2	12
4. วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม	10	7	7	7	7	–	38	2	13
5. วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี	10	7	7	7	6	–	37	4	14
6. ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด	10	7	7	6	6	–	36	2	15
7. ระบบส่งกำลังทางกล	10	10	10	10	7	–	47	2	4
8. คาน	10	10	10	9	7	–	46	2	5
9. ลิ่ม	10	10	10	8	7	–	45	2	6
10. ล้อและเพลา	10	10	10	7	7	–	44	2	7
11. รอก	10	10	9	7	7	–	43	2	8
12. พื้นเอียง	10	10	8	7	7	–	42	2	9
13. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	10	10	10	10	9	–	49	4	2
14. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส	10	10	10	10	8	–	48	4	3
15. หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	10	10	7	7	7	–	41	2	10
รวม (6)	150	138	129	119	109	–	645	36	
ลำดับความสำคัญ (7)	1	2	3	4	5	–			

หมายเหตุ : 8 – 10 สำคัญมาก

5 – 7 ปานกลาง

1 – 4 สำคัญน้อย

สูตรในการคำนวณหาจำนวนคาบ $= \frac{W \times TP}{TW}$

W คือน้ำหนักรวมในแต่ละบท

TP คือจำนวนชั่วโมงทั้งหมด

TW คือน้ำหนักรวมทั้งหมด

บทการสอน

รหัส 2103–2009 วิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม

จำนวน 2 ชั่วโมง/สัปดาห์

บทที่	ชื่อบทการสอน	จำนวนชั่วโมง
1	ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์	2
2	วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม	2
3	วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม	2
4	วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม	2
5	วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี	4
6	ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด	2
7	ระบบส่งกำลังทางกล	2
8	คาน	2
9	ลิ่ม	2
10	ล้อและเพลา	2
11	รอก	2
12	พื้นเอียง	2
13	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	4
14	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส	4
15	หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	2
	รวม	**36**

แผนการสอน	บทที่ 1
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 1**
ชื่อบท บทที่ 1	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

1. ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์

สาระสำคัญ

ระบบหน่วยวัดสามารถแบ่งออกเป็นระบบอังกฤษ ระบบเมตริก และระบบเอสไอ (SI Units) และฟังก์ชันตรีโกณมิติเป็นฟังก์ชันที่นิยามจากสามเหลี่ยมมุมฉาก

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักนิยาม หน่วยชนิดต่างๆ
2. รู้จักตัวเลขอุปสรรคของหน่วยเอสไอชนิดต่างๆ
3. รู้ความสัมพันธ์ของหน่วยชนิดต่างๆ
4. รู้จักฟังก์ชันตรีโกณมิติ
5. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
6. ตอบคำถามในแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
7. นำหลักการชนิดต่างๆ ไปใช้งานในอาชีพได้อย่างถูกต้อง และปลอดภัย

แผนการสอน	บทที่ 1
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 1**
ชื่อบท บทที่ 1	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ระบบหน่วยวัดและความสัมพันธ์	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจหน่วยวัดระบบต่างๆ
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอกับระบบอังกฤษ
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในฟังก์ชันตรีโกณมิติ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายหน่วยวัดระบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอกับระบบอังกฤษได้อย่างถูกต้อง
3 สามารถอธิบายฟังก์ชันตรีโกณมิติได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 1 บทนำ

1.1 ระบบอังกฤษ (English Systems)

1.2 ระบบเมตริก (Metric Systems)

1.3 ระบบเอสไอ (SI Systems)

1.4 ความสัมพันธ์ของหน่วยระบบเอสไอกับระบบอังกฤษ

1.5 อักษรกรีก (Greek Alphabet)

1.6 ฟังก์ชันตรีโกณมิติ

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 2
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 2**
ชื่อบท	บทที่ 2	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	รูปทรงสามเหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

2. รูปทรงสามเหลี่ยม

สาระสำคัญ

รูปทรงสามเหลี่ยมเป็นหนึ่งในรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตมี 3 มุม หรือ 3 ยอด และมี 3 ด้านที่เป็นเส้นตรง

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักชนิดของสามเหลี่ยม
2. รู้จักการคำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และปริมาตรของสามเหลี่ยม
3. รู้จักการคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุชนิดต่างๆ
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน		บทที่ 2
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 2**
ชื่อบท	บทที่ 2	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	รูปทรงสามเหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจชนิดของรูปสามเหลี่ยม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายชนิดของรูปสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 2 วัสดุรูปทรงสามเหลี่ยม (Triangle Material)

2.1 ชนิดของรูปสามเหลี่ยม

2.1.1 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามความยาวของด้าน

2.1.2 รูปสามเหลี่ยมแบ่งตามมุมภายใน

2.2 การหาเส้นรอบรูปของสามเหลี่ยม (Perimeter of Triangle)

2.3 การหาพื้นที่และปริมาตรของสามเหลี่ยม (Area and Volume of Triangle)

2.3.1 การหาพื้นที่สามเหลี่ยมใดๆ

2.3.2 การหาพื้นที่สามเหลี่ยมใดๆ เมื่อกำหนดความยาวด้าน

2.3.3 การหาปริมาตรของรูปสามเหลี่ยม

2.4 การหาน้ำหนักของวัสดุ

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 3
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 3**
ชื่อบท บทที่ 3	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

3. วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม

สาระสำคัญ

รูปทรงสี่เหลี่ยมเป็นหนึ่งในรูปทรงพื้นฐานทางเรขาคณิตที่มีด้าน 4 ด้านที่เป็นเส้นตรง และมีหลายชนิด

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักชนิดของสี่เหลี่ยม
2. รู้จักการคำนวณหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และปริมาตรของสี่เหลี่ยม
3. รู้จักการคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุชนิดต่างๆ
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 3
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 3**
ชื่อบท บทที่ 3	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจชนิดของรูปสี่เหลี่ยม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยม
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของสี่เหลี่ยม
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายชนิดของรูปสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาเส้นรอบรูปของสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของสี่เหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 3 วัสดุรูปทรงสี่เหลี่ยม(Square Material)

3.1 การหาเส้นรอบรูป พื้นที่ และปริมาตรของรูปสี่เหลี่ยมชนิดต่างๆ

3.1.1 รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (Square)

3.1.2 รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangle)

3.1.3 รูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน (Parallelogram Square)

3.1.4 รูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน (Rhombus)

3.1.5 รูปสี่เหลี่ยมคางหมู (Trapezoid)

3.1.6 รูปสี่เหลี่ยมรูปว่าว (Kite Square)

3.1.7 รูปสี่เหลี่ยมด้านไม่เท่า (Irregular Square)

3.2 การหาปริมาตรของรูปพีระมิดฐานสี่เหลี่ยมจัตุรัส

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 4
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 4**
ชื่อบท บทที่ 4	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

4. วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม

สาระสำคัญ

รูปหลายเหลี่ยมคือ รูปแบบที่มีขอบเขตโดยห่วงโซ่ของเส้นตรงในวงปิด ซึ่งเรียกว่า **ด้าน** และจุดที่ขอบ 2 ขอบมาพบกันเรียกว่า **มุม** และมีหลายชนิด

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักรูปหลายเหลี่ยมชนิดต่างๆ
2. รู้จักการหาเส้นรอบรูปของหลายเหลี่ยม
3. รู้จักการหาพื้นที่และปริมาตรของหลายเหลี่ยม
4. รู้จักการหาน้ำหนักของวัสดุรูปหลายเหลี่ยม
5. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
6. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 4
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 4**
ชื่อบท บทที่ 4	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจชนิดของรูปหลายเหลี่ยม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของหลายเหลี่ยม
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของหลายเหลี่ยม
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายชนิดของรูปหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาเส้นรอบรูปของหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของหลายเหลี่ยมได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 4 วัสดุรูปทรงหลายเหลี่ยม (Polygon Material)

4.1 รูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า (Pentagon)

4.1.1 การคำนวณหาเส้นรอบรูปของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

4.1.2 การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปห้าเหลี่ยมด้านเท่า

4.2 รูปห้าเหลี่ยมด้านไม่เท่า (Pentagon)

4.3 รูปหกเหลี่ยมด้านเท่า (Hexagon)

4.3.1 การคำนวณหาเส้นรอบรูปของรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

4.3.2 การคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปหกเหลี่ยมด้านเท่า

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้ มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 5
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 5 – 6**
ชื่อบท บทที่ 5	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี	**จำนวนชั่วโมง 4**

หัวข้อเรื่อง

5. วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี

สาระสำคัญ

วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรีเป็นรูปทรงทางเรขาคณิตที่จุดทั้งหมดในระนาบนั้นถูกกำหนดระยะทางจากจุดที่กำหนดเรียกว่า จุดศูนย์กลางของวงกลม และระยะทางระหว่างจุดต่างๆ บนเส้นโค้งกับจุดศูนย์กลางเรียกว่า รัศมี

รูปวงรี (Ellipse) มีรูปทรงคล้ายรูปไข่ เกิดจากเซตของจุดบนระนาบเซตหนึ่ง โดยผลบวกของระยะจากจุดแต่ละจุดไปยังจุดตรึงอยู่กับที่ 2 จุด จะมีค่าคงที่เสมอ จุดคงที่ทั้ง 2 นี้เรียกว่า โฟกัส คือโฟกัสของวงรี

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักชนิดของรูปทรงกลม และรูปวงรี
2. รู้จักเงื่อนไขสำหรับการสมดุล 2 มิติ
3. รู้จักการหาเส้นรอบรูปของรูปทรงกลม และรูปวงรี
4. รู้จักการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงกลม และรูปวงรี
5. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
6. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน		บทที่ 5
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 5 – 6**
ชื่อบท	บทที่ 5	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี	**จำนวนชั่วโมง 4**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจชนิดของรูปทรงกลม และรูปวงรี
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาเส้นรอบรูปของรูปทรงกลม และรูปวงรี
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงกลม และรูปวงรี
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการหาน้ำหนักของวัสดุ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายชนิดของรูปทรงกลม และรูปวงรีได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาเส้นรอบรูปของรูปทรงกลม และรูปวงรีได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาพื้นที่และปริมาตรของรูปทรงกลม และรูปวงรีได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาน้ำหนักของวัสดุได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 5 วัสดุรูปทรงกลมและรูปทรงรี (Sphere and Ellipsoid Materials)

5.1 รูปวงกลม (Circle)

5.1.1 การหาเส้นรอบรูปของรูปวงกลม

5.1.2 การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปวงกลม

5.2 รูปทรงกลม (Sphere)

5.3 รูปวงรี (Ellipse)

5.3.1 การหาเส้นรอบรูปของรูปวงรี

5.3.2 การหาพื้นที่และปริมาตรของรูปวงรี

5.4 รูปทรงรี (Ellipsoid)

5.4.1 รูปทรงรีแกนไม่เท่ากัน (Scalene Ellipsoid)

5.4.2 รูปทรงรีแบนขั้ว (Oblate Ellipsoid)

5.4.3 รูปทรงรีแบนข้าง (Prolate Ellipsoid)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 6
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 7**
ชื่อบท	บทที่ 6	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

6. ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด

สาระสำคัญ

การเคลื่อนที่แบบวงกลมคือ การเคลื่อนที่ของวัตถุในส่วนของวงกลมที่มีอัตราเร็วคงที่ โดยมีระยะทางของวัตถุถึงแกนของการหมุนคงที่ตลอดเวลา

ความเร็วขอบ (Surface Speed) คืออัตราเร็วเชิงมุม หรือความเร็วของการหมุนที่ผิวหรือขอบของชิ้นงานหมุน และความเร็วตัด (Cutting Speed) คืออัตราเร็วเชิงมุมที่ขอบนอกของมีดตัด ซึ่งจะมีความหมายเดียวกันกับความเร็วขอบ

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักการเคลื่อนที่ชนิดต่างๆ
2. รู้จักการเคลื่อนที่ความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้น
3. คำนวณหาความเร็วตัดและความเร็วขอบ ความเร็วรอบแกนหมุน และอัตราป้อนของการเจาะ
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
6. รู้จักการใช้ประโยชน์ของความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัดได้อย่างถูกต้อง

แผนการสอน		บทที่ 6
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 7**
ชื่อบท	บทที่ 6	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการเคลื่อนที่ชนิดต่างๆ
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้น
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความเร็วตัดและความเร็วขอบ
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความเร็วรอบแกนหมุน
5. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจอัตราป้อนของการเจาะ

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายการเคลื่อนที่ชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้นได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาความเร็วตัดและความเร็วขอบได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาความเร็วรอบแกนหมุนได้อย่างถูกต้อง
5. สามารถคำนวณหาอัตราป้อนของการเจาะได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

6. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 6 ความเร็วรอบ ความเร็วขอบ และความเร็วตัด
(Rotational Speed Surface Speed and Cutting Speed)

6.1 ความเร็วรอบและความเร็วเชิงเส้น (Rotational Speed and Linear Speed)

6.2 ความเร็วตัดและความเร็วขอบ (Cutting Speed (CS) and Surface Speed)

6.3 ความเร็วรอบแกนหมุน (Spindle Speed)

6.3.1 ความเร็วรอบของงานเจาะ (RPM for Drilling)

6.3.2 การคำนวณหาความเร็วรอบแกนหมุน (Spindle speed calculations)

6.4 อัตราป้อนของการเจาะ (Feed Rate of Drilling)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 7
ชื่อวิชา	**คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม**	**สอนครั้งที่ 8**
ชื่อบท	บทที่ 7	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ระบบส่งกำลังทางกล (Machinery Transmission System)	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

7. ระบบส่งกำลังทางกล (Machinery Transmission System)

สาระสำคัญ

ระบบส่งกำลังทางกลที่ใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีชิ้นส่วนเครื่องกลที่มีบทบาทที่สำคัญอย่างยิ่งต่อส่วนเชื่อมต่อกลไกการหมุนในอุปกรณ์เครื่องจักร ซึ่งได้แก่ โบลต์และนัต เฟือง โซ่ สายพาน พูลเลย์ เพลา ลูกเบี้ยว คลัตช์ เบรก รางเลื่อนสำเร็จรูป ตลับลูกปืน และข้อต่อส่งกำลัง ฯลฯ

สามารถแบ่งระบบส่งกำลังทางกลออกเป็น 3 ระบบใหญ่ๆ ได้แก่ ระบบส่งกำลังโดยตรง ระบบส่งกำลังแบบขั้นความเร็ว และระบบส่งกำลังแบบผันแปร

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้และเข้าใจทฤษฎีหลักการทำงานของชิ้นส่วนทางกลชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

แผนการสอน		บทที่ 7
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 8**
ชื่อบท	บทที่ 7	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ระบบส่งกำลังทางกล (Machinery Transmission System)	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบส่งกำลังโดยตรง (Direct Transmission)
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบส่งกำลังแบบขั้นความเร็ว (Step Speed Transmission)
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในระบบส่งกำลังแบบผันแปรอย่างต่อเนื่อง (Continuously Variable Transmission)

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. บอกชนิดของระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. บอกลักษณะการทำงานของระบบส่งกำลังทางกลแบบต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะ

3. คำนวณระบบส่งกำลังทางกลได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. ตอบคำถามขณะเรียน ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในระยะเวลาที่กำหนด อย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 7 ระบบส่งกำลังของเครื่องจักรกล (Machinery Transmission System)

7.1 ระบบส่งกำลังโดยตรง (Direct Transmission)

7.1.1 เครื่องเจียระไน (Bench Grinder)

7.1.2 สว่านมือไฟฟ้า (Portable Drill)

7.1.3 สว่านกระแทก (Hammer Drill)

7.2 ระบบส่งกำลังแบบขั้นความเร็ว (Step Speed Transmission)

7.2.1 การส่งกำลังด้วยสายพาน (Belt Transmission)

7.2.2 การส่งกำลังด้วยโซ่ (Chain Transmission)

7.2.3 การส่งกำลังด้วยเฟือง (Gear Transmission)

7.3 ระบบส่งกำลังแบบผันแปรอย่างต่อเนื่อง
(Continuously Variable Transmission; CVT)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
1. ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน 2. ซักถามนักเรียน–นักศึกษาเป็นรายบุคคล 3. กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา 4. อธิบายเนื้อหา 5. ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม 6. สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน 7. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 8. ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม 9. วัดผลและประเมินผลภาคทฤษฎี *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	1. ตั้งใจฟังคำอธิบาย 2. จดบันทึกเพิ่มเติม 3. นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล 4. นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน 5. สอบภาคทฤษฎี

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน
2. ใบงาน
3. แผ่นภาพ

สื่อโสตทัศน์

1. เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector
2. สื่อ Powerpoint หรือแผ่นใส
3. กระดานดำ
4. วิดีโอ
5. ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

1. ตรวจการแต่งกายของนักเรียน
2. มารยาทของนักเรียน
3. การสัมมาคารวะของนักเรียน
4. การถาม–ตอบ

ขณะเรียน

1. สังเกตพฤติกรรมการเรียน
2. ถาม–ตอบ
3. สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

1. ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 8
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 9**
ชื่อบท	บทที่ 8	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	คาน	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

8. คาน

สาระสำคัญ

คานเป็นเครื่องจักรที่ประกอบด้วยวัสดุที่เป็นแท่งหรือก้านแข็งหมุนที่ยึดติดกับบานพับหรือจุดหมุนคงที่ คานเป็น 1 ใน 6 เครื่องจักรอย่างง่าย คานสามารถออกแบบให้ได้แรงเอาต์พุตมากกว่าแรงอินพุตที่เรียกว่า การงัด (Leverage)

นายอะคิมีเดส (Archimedes) ได้กล่าวไว้ว่า **ถ้าให้ผมมีสถานที่ที่จะยืนและผมจะย้ายโลกด้วยคาน** ซึ่งเป็นการระบุหลักการทางคณิตศาสตร์ที่ถูกต้องของคาน

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้และเข้าใจทฤษฎีหลักการของคานชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง ปลอดภัย และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

แผนการสอน	บทที่ 8
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 9**
ชื่อบท บทที่ 8	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง คาน	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักการของแรงและคาน
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในชนิดของคาน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถคำนวณแรงที่กระทำกับคานและประยุกต์ใช้งานของคานชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

2. ทำแบบฝึกหัดคำนวณแรงที่กระทำกับคานและประยุกต์ใช้งานของคานชนิดต่างๆ ได้ถูกต้องและสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 8 คาน (Lever)

8.1 แรงและคาน (Force and Levers)

8.2 ชนิดของคาน (Classes of Levers)

8.2.1 คานชนิดที่ 1

8.2.2 คานชนิดที่ 2

8.2.3 คานชนิดที่ 3

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 9
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 10**
ชื่อบท บทที่ 9	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ลิ่ม	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

9. ลิ่ม

สาระสำคัญ

ลิ่มเป็นเครื่องกลอย่างง่ายชนิดหนึ่งที่มีรูปทรงสามเหลี่ยม มีความหนาสอบเรียวไปยังปลายข้างหนึ่ง ใช้สำหรับตอกลงไปในเนื้อวัตถุทำให้วัตถุแยกออกจากกัน โดยถ้าลิ่มมีความกว้างมากแต่สั้นจะต้องใช้แรงมากกว่าลิ่มที่มีความกว้างน้อยกว่าแต่ยาว ตัวอย่างของการใช้งานลิ่ม ได้แก่ ขวาน ตะปู มีด สิ่ว เป็นต้น

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักลิ่มชนิดต่างๆ
2. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
3. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง
4. รู้จักการใช้ประโยชน์ของลิ่มชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 9
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 10**
ชื่อบท บทที่ 9	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ลิ่ม	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในชนิดของลิ่ม
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณลิ่ม

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถคำนวณแรงที่กระทำกับลิ่มและประยุกต์ใช้งานลิ่มชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถประยุกต์ใช้งานลิ่มชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 9 ลิ่ม (Wedge)

9.1 ชนิดของลิ่ม

9.2 การคำนวณลิ่ม

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน และสังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 10
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 11**
ชื่อบท บทที่ 10	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ล้อและเพลา	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

10. ล้อและเพลา

สาระสำคัญ

ล้อและเพลาเป็น 1 ใน 6 ของเครื่องจักร ล้อและเพลาโดยทั่วไปจะมีลักษณะเป็นล้อที่ติดอยู่กับเพลา เพื่อให้ชิ้นส่วนทั้งสองหมุนไปด้วยกัน ซึ่งแรงจะถูกโอนจากชิ้นส่วนหนึ่งไปยังอีกชิ้นส่วนหนึ่ง โดยการติดตั้งด้วยการใช้แบริ่งรองรับการหมุนของเพลา

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักการได้เปรียบเชิงกลของล้อและเพลา
2. สามารถคำนวณหาการได้เปรียบเชิงกลของล้อและเพลา
3. รู้จักการใช้ประโยชน์ของล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 10
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 11**
ชื่อบท บทที่ 10	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง ล้อและเพลา	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในชนิดของล้อและเพลา
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณล้อและเพลา

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถคำนวณแรงที่กระทำกับล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถประยุกต์ใช้งานล้อและเพลาได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

10. ล้อและเพลา (Wheel and Axle)

10.1 การประยุกต์ใช้งานของล้อและเพลา (Application of Wheel and Axle)

10.2 การได้เปรียบเชิงกล (Mechanical Advantage)

10.1.1 การได้เปรียบเชิงกลทางอุดมคติ (Ideal Mechanical Advantage)

10.1.2 การได้เปรียบเชิงกลจริง (Actual Mechanical Advantage)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 11
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 12**
ชื่อบท บทที่ 11	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง รอก	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

11. รอก

สาระสำคัญ

รอกคือ ล้อที่ติดตั้งอยู่บนเพลาที่ถูกออกแบบมาเพื่อรองรับการเคลื่อนที่ของเชือก สายเคเบิล สายพาน หรือโซ่ โดยเคลื่อนที่อยู่ในร่องตามเส้นรอบวงของมัน รอกถูกใช้ในการยกภาระที่มีความหลากหลายวิธี ทำให้เกิดแรงและใช้ส่งกำลังงาน รอกจะถูกประกอบขึ้นเป็นเครื่องชักรอก (Block and Tackle) ซึ่งมีล้อลูกรอกสำหรับสายพาน เชือก โซ่ และลวดสลิง เพื่อให้ได้การได้เปรียบเชิงกล

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักรอกชนิดต่างๆ
2. รู้วิธีการหาแรงและการได้เปรียบเชิงกลของรอก
3. รู้จักการใช้ประโยชน์ของรอกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 11
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 12**
ชื่อบท บทที่ 11	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง รอก	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในชนิดของรอก
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณหาแรงและการได้เปรียบเชิงกลของรอก

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถคำนวณแรงและการได้เปรียบเชิงกลของรอกได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถประยุกต์ใช้งานรอกชนิดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

3. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

11. ชนิดของรอก

11.1.1 รอกเดี่ยวตายตัว (Fixed Pulley)

11.1.2 รอกเดี่ยวเคลื่อนที่ (Movable Pulley)

11.1.3 รอกพวง (Compound Pulley)

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา –เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน	บทที่ 12
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 13**
ชื่อบท บทที่ 12	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง พื้นเอียง (Inclined Plane)	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

12. พื้นเอียง (Inclined Plane)

สาระสำคัญ

พื้นเอียงคือ พื้นผิวรองรับแบบแบนราบมีมุมเอียงจึงมีปลายด้านหนึ่งสูงกว่าอีกด้านหนึ่ง เป็นเครื่องผ่อนแรงในการขนย้ายภาระขึ้นในที่สูงหรือลงจากที่สูง การเคลื่อนย้ายวัตถุขึ้นด้วยพื้นเอียงจะใช้แรงน้อยกว่ายกมันขึ้นตรงๆ

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักประเภทของแรงเสียดทาน
2. รู้จักประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน
3. รู้จักแรงเสียดทานในพื้นระนาบเอียง
4. รู้จักการใช้ประโยชน์ของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง
5. ตอบคำถามขณะเรียนได้อย่างถูกต้อง
6. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง

แผนการสอน	บทที่ 12
ชื่อวิชา คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 13**
ชื่อบท บทที่ 12	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง พื้นเอียง (Inclined Plane)	**จำนวนชั่วโมง 2**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจประเภทของแรงเสียดทาน
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจแรงเสียดทานบนพื้นระนาบ
4. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจแรงเสียดทานบนพื้นเอียง

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายประเภทของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถอธิบายประโยชน์และโทษของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณหาแรงเสียดทานบนพื้นระนาบได้อย่างถูกต้อง
4. สามารถคำนวณหาแรงเสียดทานบนพื้นเอียงได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

5. ทำแบบฝึกหัดและประยุกต์ใช้งานของแรงเสียดทานได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 12 พื้นเอียง (Inclined Plane)

12.1 พื้นเอียงไร้แรงเสียดทาน

12.2 ประเภทของแรงเสียดทาน

12.2.1 แรงเสียดทานสถิต (Static Friction)

12.2.2 แรงเสียดทานจลน์ (Kinetic Friction)

12.3 แรงเสียดทานบนพื้นเอียง

12.4 ประโยชน์และโทษของแรงเสียดทาน

12.4.1 ประโยชน์ของแรงเสียดทาน

12.4.2 โทษของแรงเสียดทาน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอน ในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 13
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 14 – 15**
ชื่อบท	บทที่ 13	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	**จำนวนชั่วโมง 4**

หัวข้อเรื่อง

13. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Consumption and Cost of Shielded Metal Arc Welding; SMAW)

สาระสำคัญ

การเชื่อมไฟฟ้าเป็นการจ่ายกระแสไฟฟ้าผ่านแกนลวดเชื่อมหรือที่นิยมเรียกว่า **ธูปเชื่อม** เครื่องเชื่อมมีทั้งไฟฟ้ากระแสตรง (DC) และไฟฟ้ากระแสสลับ (AC) ลวดเชื่อมจะมีฟลักซ์หุ้มภายนอกแกนลวดเชื่อม ขณะทำการเชื่อมจะเกิดการอาร์ก ทำให้ปลายลวดเชื่อมกับผิวชิ้นงานเกิดความร้อนสูง จนสามารถหลอมละลายปลายลวดเชื่อมและผิวชิ้นงานให้รวมเป็นเนื้อเดียวกันได้ และเกิดเป็นรอยเชื่อมขึ้น

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. คำนวณหาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. สามารถประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน		บทที่ 13
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 14 – 15**
ชื่อบท	บทที่ 13	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์	**จำนวนชั่วโมง 4**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายการเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 13 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมอาร์กด้วยลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Consumption and Cost of Shielded Metal Arc Welding; SMAW)

13.1 การเชื่อมอาร์กลวดเชื่อมหุ้มฟลักซ์ (Shielded Metal Arc Welding; SMAW)

13.2 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมร่องราง

13.2.1 ความสิ้นเปลืองในรอยเชื่อมร่องรางตัววีเดี่ยว

13.2.2 การประมาณราคางานเชื่อมร่องรางตัววีเดี่ยว

13.3 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมมุม

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

- เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector)
- แผ่นใส
- กระดานดำ
- วิดีโอ
- ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 14
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 16 – 17**
ชื่อบท	บทที่ 14	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส	**จำนวนชั่วโมง 4**

หัวข้อเรื่อง

14. ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส
(Consumption and Cost of Gas Welding)

สาระสำคัญ

การเชื่อมแก๊สเป็นกระบวนการเชื่อมที่ใช้ความร้อนของเปลวไฟจากหัวเชื่อม (Torch) หัวเชื่อมจะผสมแก๊สเชื้อเพลิงกับแก๊สออกซิเจน ในอัตราส่วนและอัตราการไหลที่เหมาะสม ที่มีอุณหภูมิตามความต้องการในการเชื่อม ที่ 4,500–6,300°F (2,500°C–3,500°C) ความร้อนของเปลวไฟจะหลอมละลายที่ขอบของชิ้นงานเชื่อม ซึ่งจะรวมเป็นเนื้อเดียวกันหลังจากเย็นตัว

สมรรถนะประจำบท (การประยุกต์ใช้ ความรู้ ทักษะ คุณธรรม จริยธรรม จรรยาบรรณวิชาชีพ)

1. รู้จักการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
2. คำนวณหาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง
4. ตอบคำถามขณะเรียนได้ถูกต้อง
5. ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้อง

แผนการสอน		บทที่ 14
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 16 – 17**
ชื่อบท	บทที่ 14	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส	**จำนวนชั่วโมง 4**

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
2. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน
3. เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ด้านความรู้

1. สามารถอธิบายการเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง
2. สามารถคำนวณหาความสิ้นเปลืองในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง
3. สามารถคำนวณประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีนได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณธรรม จริยธรรม/บูรณาการเศรษฐกิจพอเพียง

4. ทำแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง และสำเร็จภายในเวลาที่กำหนดอย่างมีเหตุและผลตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

เนื้อหาสาระ

บทที่ 14 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊ส
(Consumption and Cost of Gas Welding)

14.1 การเชื่อมออกซิอะเซทิลีน (OxyAcetylene Welding; OAW)

14.2 ความสิ้นเปลืองและการประมาณราคาในงานเชื่อมแก๊สออกซิอะเซทิลีน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	**ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน**
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม และการมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน

แผนการสอน		บทที่ 15
ชื่อวิชา	คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม	**สอนครั้งที่ 18**
ชื่อบท	หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	**ชั่วโมงรวม 36**
ชื่อเรื่อง	หลักการเศรษฐกิจพอเพียง	**จำนวนชั่วโมง 2**

หัวข้อเรื่อง

หลักการเศรษฐกิจพอเพียง

สาระสำคัญ

1. ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง
2. การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน

จุดประสงค์การสอน

จุดประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อให้รู้ถึงความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง
2. เพื่อให้สามารถนำกระดาษ A4 ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
3. เพื่อให้สามารถใช้กระดาษ A4 ได้อย่างคุ้มค่า

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. สามารถบอกความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง
2. สามารถนำกระดาษ A4 ที่ใช้แล้วกลับมาใช้ใหม่
3. สามารถใช้กระดาษ A4 มาประยุกต์ใช้งาน

เนื้อหาสาระ

1. ความหมายและความสำคัญของหลักการเศรษฐกิจพอเพียง
2. การนำหลักการเศรษฐกิจพอเพียงไปใช้งาน

กิจกรรมการเรียนการสอน	
ขั้นตอนการสอนหรือกิจกรรมของครู	ขั้นตอนการเรียนหรือกิจกรรมของนักเรียน
– ตรวจเช็กรายชื่อประจำวัน – ซักถามนักเรียน – นักศึกษาเป็นรายบุคคล – กล่าวนำก่อนเข้าเนื้อหา – เข้าเนื้อหา – วัดผล – ซักถามนักเรียนเพิ่มเติม – สังเกตนักเรียนในระหว่างการสอน – ให้นักเรียนไปศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม *หมายเหตุ :* อธิบายประกอบแผ่นใสหรือเครื่องฉาย LCD Projector	– ฟังคำอธิบาย – จดบันทึก – ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล – ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

งานที่มอบหมายหรือกิจกรรม

ก่อนเรียน

1. ชี้แจงข้อตกลงในการเรียนวิชานี้ในเรื่องเวลาเรียน วิธีการให้คะแนน และวิธีการตัดเกรด
2. ความประพฤติในห้องเรียน
3. การทำกิจกรรม การมอบหมายหน้าที่ความรับผิดชอบของแต่ละคนในห้องเรียน

ขณะเรียน

1. ให้นักเรียนตั้งใจฟังคำอธิบาย
2. ให้นักเรียนจดบันทึกเพิ่มเติม
3. ให้นักเรียนตอบคำถามเป็นรายบุคคล
4. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
5. นักเรียนสอบภาคทฤษฎี
6. สรุปผลการเรียนโดยการซัก–ถามปัญหาที่เกิดขึ้น

หลังเรียน

1. ให้นักเรียนทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน
2. ให้นักเรียนกลับไปทบทวนความรู้ที่เกี่ยวกับบทเรียนที่เรียนไป
3. ให้นักเรียนค้นคว้าทำรายงาน
4. ให้นักเรียนกลับไปอ่านบทเรียนบทถัดไป

สื่อการเรียนการสอน

สื่อสิ่งพิมพ์

1. บุญธรรม ภัทราจารุกุล. **คณิตศาสตร์ช่างเชื่อม.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน), 2557 ใช้ประกอบการเรียนการสอนทุกขั้นตอนการสอน

สื่อโสตทัศน์

– เครื่องฉายภาพข้ามศีรษะ (Overhead Projector) หรือ LCD Projector

– แผ่นใส

– กระดานดำ

– วิดีโอ

– ทีวี

หุ่นจำลองหรือของจริง

แหล่งการเรียนรู้

ในสถานศึกษา

1. ห้องสมุด ได้แก่ หนังสือ ตำรา ที่เกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ช่างเชื่อม
2. ครูผู้สอน
3. ค้นคว้าหาความรู้ทาง Internet

นอกสถานศึกษา

1. โรงงานผลิตแก๊สออกซิเจนและแก๊สอะเซทิลีน
2. หอสมุดมหาวิทยาลัย
3. โรงงานผลิตอุปกรณ์โครงสร้าง
4. บริษัทออกแบบโครงสร้าง
5. บริษัทออกแบบงานเชื่อม

การบูรณาการ/ความสัมพันธ์กับวิชาอื่น

1. วิชางานเชื่อมไฟฟ้า
2. วิชางานเชื่อมแก๊ส
3. วิชาภาษาอังกฤษ

การประเมินผล

ก่อนเรียน

– ตรวจการแต่งกายของนักเรียน

– มารยาทของนักเรียน

– การสัมมาคารวะของนักเรียน

ขณะเรียน

– สังเกตพฤติกรรมการเรียน

– ถาม – ตอบ

– สังเกตความสนใจ

หลังเรียน

– ทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน

– สอบเก็บคะแนน

บันทึกหลังการสอน

ผลการใช้แผนการสอน

1. เนื้อหามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
2. จำนวนที่กำหนดไว้ในบทนี้มีความเหมาะสมพอดี
3. กิจกรรมการสอนหรือวิธีการสอนในขั้นตอนการสอนกิจกรรมของนักเรียนมีความเหมาะสมพอดี

ผลการเรียนของนักเรียน

1. นักเรียนส่วนใหญ่มีความตั้งใจเรียน สังเกตจากการสอบถาม ถาม–ตอบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
2. นักเรียนส่วนใหญ่ทำแบบฝึกหัดได้ถูกต้องมากขึ้น
3. นักเรียนส่วนใหญ่มีคะแนนสอบสูงขึ้น

ผลการสอนของครู

1. มีเครื่องฉาย LCD Projector และสื่อ Powerpoint ทำให้สอนได้เร็วขึ้น และละเอียดขึ้น
2. มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น
3. สอนได้ตามเวลาที่กำหนดของแผนการสอน