



เอกสารประกอบการเรียนรู้
ชื่อวิชา คอนกรีตเทคโนโลยีเบื้องต้น รหัสวิชา 2121-2008
ชื่อหน่วย คอนกรีต

หน่วยเรียนที่ 1
สอนครั้งที่ 1
จำนวนชั่วโมง 2

คอนกรีต

หัวข้อเรื่อง

- 1.1 ความหมายของคอนกรีต
- 1.2 การเรียกชื่อองค์ประกอบของคอนกรีต
- 1.3 หน้าที่และคุณสมบัติของส่วนผสม
- 1.4 ข้อดีและข้อเสียของคอนกรีต
- 1.5 คอนกรีตที่ดี

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1.1 บอกความหมายของคอนกรีตได้
- 1.2 สามารถเรียกชื่อองค์ประกอบของคอนกรีตได้
- 1.3 บอกหน้าที่และคุณสมบัติของส่วนผสมได้
- 1.4 บอกข้อดีและข้อเสียของคอนกรีตได้
- 1.5 บอกการทำคอนกรีตที่ดีได้

แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

- ข้อใดคือความหมายของคอนกรีต
 - วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน
 - การผสมของปูนซีเมนต์ หิน ททราย น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต
 - การเลือกหาวัสดุดิบที่เหมาะสม
 - ข้อ ก และ ข ถูก
- ส่วนผสมของคอนกรีตแบ่งออกเป็นกี่ส่วน
 - 1 ส่วน
 - 2 ส่วน
 - 3 ส่วน
 - 4 ส่วน
- ข้อใดคือวัสดุประสาน
 - ปูนซีเมนต์
 - น้ำ
 - น้ำยาผสมคอนกรีต
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดคือวัสดุผสม
 - ปูนซีเมนต์, ททราย
 - ปูนซีเมนต์, หิน
 - ททราย, หิน
 - ถูกทุกข้อ
- ข้อใดคือซีเมนต์เพสต์
 - ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ททราย
 - ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ททราย + หิน

6. ข้อใดคือมอร์ต้า
- ก. ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ข. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย
 - ค. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย + หิน
7. ข้อใดคือคอนกรีต
- ก. ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ข. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย
 - ค. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย + หิน
8. ข้อใดคือข้อดีของคอนกรีต
- ก. ราคาถูก
 - ข. มีความทนทานสูง
 - ค. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อใดคือข้อเสียของคอนกรีต
- ก. ราคาถูก
 - ข. มีความทนทานสูง
 - ค. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
 - ง. มีความยืดตัวต่ำ
10. กระบวนการทำคอนกรีตทั่วไปมีกี่ขั้นตอน
- ก. 9 ขั้นตอน
 - ข. 10 ขั้นตอน
 - ค. 11 ขั้นตอน
 - ง. 12 ขั้นตอน

คอนกรีต (CONCRETE)

บทนำ

คอนกรีต เป็นวัสดุเปรียบเสมือนหินที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้นมาใช้งานเป็นโครงสร้าง ได้จากการผสมซีเมนต์ซึ่งเป็นวัสดุประสานกับทราย หินหรือกรวด ซึ่งเป็นวัสดุผสมและน้ำจะทำปฏิกิริยากับซีเมนต์ ทำให้ได้ซีเมนต์เพสต์ที่มีคุณสมบัติเป็นตัวประสานแทรกตามเม็ดทรายและก้อนหิน รวมกันเป็นก้อนคอนกรีตเทในแบบหล่อและจะแข็งตัวเมื่อมีอายุประมาณ 24 ชั่วโมง มีกำลังเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตามอายุ

1.1 ความหมายของคอนกรีต

คอนกรีต คือ วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน เพราะเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งด้านราคาและคุณสมบัติต่างๆ คอนกรีตประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วนคือ วัสดุประสาน อันได้แก่ ปูนซีเมนต์กับน้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต ผสมกับวัสดุผสมอันได้แก่ ทราย หินหรือกรวด เมื่อนำมาผสมกันจะคงสภาพเหลวอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง พอที่จะนำไปเทลงในแบบหล่อที่มีรูปร่างตามต้องการ หลังจากนั้นจะแปรสภาพเป็นของแข็ง มีความแข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นตามอายุของคอนกรีตที่เพิ่มขึ้น

เมื่อนำวัสดุต่างๆ ของคอนกรีตมาผสมกัน คอนกรีตจะเป็นของเหลวที่มีความหนืดเวลาหนึ่งซึ่งสามารถนำไปเทลงในแบบหล่อตามต้องการได้ เมื่ออายุมากขึ้นคอนกรีตก็จะเปลี่ยนสถานะจากของเหลวมาเป็นกึ่งเหลวกึ่งแข็ง และในเวลาต่อมาก็จะเป็นของแข็งในที่สุดซึ่งสามารถรับกำลังอัดได้มากขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุของคอนกรีตที่เพิ่มขึ้นจนถึงช่วงเวลาหนึ่งความสามารถรับกำลังอัดก็จะเริ่มคงที่

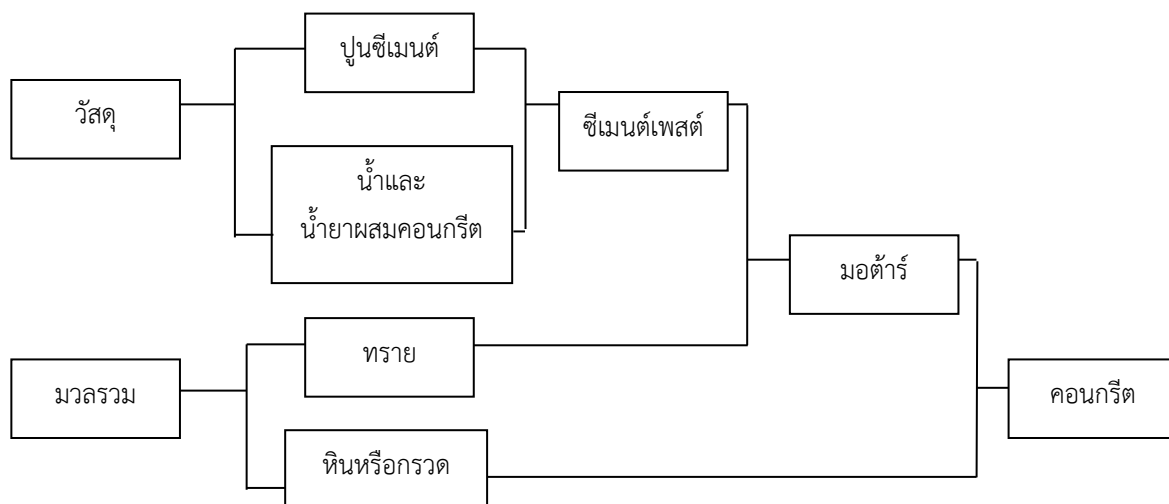
1.2 การเรียกชื่อองค์ประกอบของคอนกรีต

โดยทั่วไปวัสดุสำหรับใช้ผสมทำคอนกรีตประกอบไปด้วย ปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำและน้ำยาผสมคอนกรีตเมื่อผสมวัสดุต่างๆเข้าด้วยกันเราจะเรียกชื่อของวัสดุต่างๆ ที่ผสมกันดังนี้

ปูนซีเมนต์ผสมน้ำและน้ำยาผสมคอนกรีต เรียกว่า ซีเมนต์เพสต์ (Cement Paste) ทำหน้าที่เป็นตัวประสาน โดยจะไปแทรกตามช่องว่างของหินและทราย และเคลือบหรือหุ้มเม็ดทรายและหินทั้งหมดให้เกาะรวมตัวจับกันเป็นก้อน ทำให้คอนกรีตสลิ้นเหลวและทำให้คอนกรีตที่แข็งตัวแล้วมีกำลังรับแรงตามต้องการ ความแข็งแรงของคอนกรีตจะขึ้นอยู่กับคุณภาพของซีเมนต์เพสต์

ซีเมนต์เพสต์ผสมกับทราย เรียกว่า มอร์ตาร์ (Mortar) ปัจจุบันมีการผลิตปูนมอร์ตาร์ในรูปแบบ “ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป” คือปูนที่ผสมทรายและสารพิเศษในอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการใช้งานต่าง ๆ ไว้แล้วในถุง หากนำมาใช้งานเพียงผสมน้ำสะอาดตามสัดส่วนที่กำหนดก็สามารถใช้งานได้เลย ซึ่งมีทั้งปูนซีเมนต์สำเร็จรูปสำหรับงานก่อ/ฉาบ ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปสำหรับงานซ่อมแซมประสงค์ปูนซีเมนต์สำเร็จรูปสำหรับงานเทพื้นระดับพื้น หรือปูนซีเมนต์สำเร็จรูปสำหรับงานอื่น ๆ ตามแต่ผู้ผลิต

มอร์ตาร์ผสมกับหินหรือกรวด เรียกว่า คอนกรีต (Concrete)
 ดังแสดงตาม Diagram ข้างล่างนี้



รูปที่ 1.1 องค์ประกอบของคอนกรีต
 ที่มา : <http://www.cpacacademy.com>

1.3 หน้าที่และคุณสมบัติของส่วนผสม

1. **ปูนซีเมนต์** จะทำหน้าที่ให้กำลังของคอนกรีต โดยทำปฏิกิริยาไฮเดรชันกับน้ำเกิดเป็นของเหลวหนืด จะหน้าที่หล่อลื่นคอนกรีตให้สามารถเทได้และยึดประสานมวลรวมเข้าด้วยกันเมื่อแข็งตัวจะให้กำลังกับคอนกรีตคุณสมบัติของปูนซีเมนต์จะขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของสารเคมีและความละเอียดของเม็ดปูน

2. **มวลรวม** จะทำหน้าที่เป็นวัสดุเนื้อหยาบกระจายอยู่ทั่วเนื้อคอนกรีตช่วยให้คอนกรีตมีความทนทาน และยังลดการยึดหดตัวของคอนกรีตอีกด้วยคุณสมบัติของมวลรวมควรพิจารณา เช่น ความแข็งแรง ความคงทนต่อปฏิกิริยาเคมี การต้านทานแรงกระแทกและการเสียดสี มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตรน้อย เป็นต้น

3. **น้ำ** จะทำหน้าที่ผสมกับปูนซีเมนต์ทำให้เกิดปฏิกิริยาไฮเดรชันและยังช่วยหล่อลื่นให้คอนกรีตอยู่ในสภาพเหลวสามารถเทลงในแบบหล่อได้

4. **น้ำยาผสมคอนกรีต** จะทำหน้าที่ปรับปรุงคุณสมบัติต่างๆ ของคอนกรีตให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน อาทิเช่น เวลาการก่อตัวความสามารถในการเทได้ กำลังอัด เป็นต้น

อัตราส่วนผสมของคอนกรีตจะได้จากการออกแบบหาปริมาณส่วนผสม เพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีความชื้นเหลวง่ายในการทำงาน ทำให้คอนกรีตที่แข็งตัวมีกำลังรับแรงและความคงทนตามที่ต้องการและในราคาที่ประหยัด

1.4 ข้อดีและข้อเสียของคอนกรีต

1.4.1 ข้อดี

1. สามารถหล่อขึ้นรูปร่างตามที่ต้องการได้
2. ราคาถูก
3. มีความทนทานสูง
4. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
5. สามารถเทหล่อได้ในสภาพก่อสร้าง
6. สามารถทำให้ผิวสวยงามได้

1.4.2 ข้อเสีย

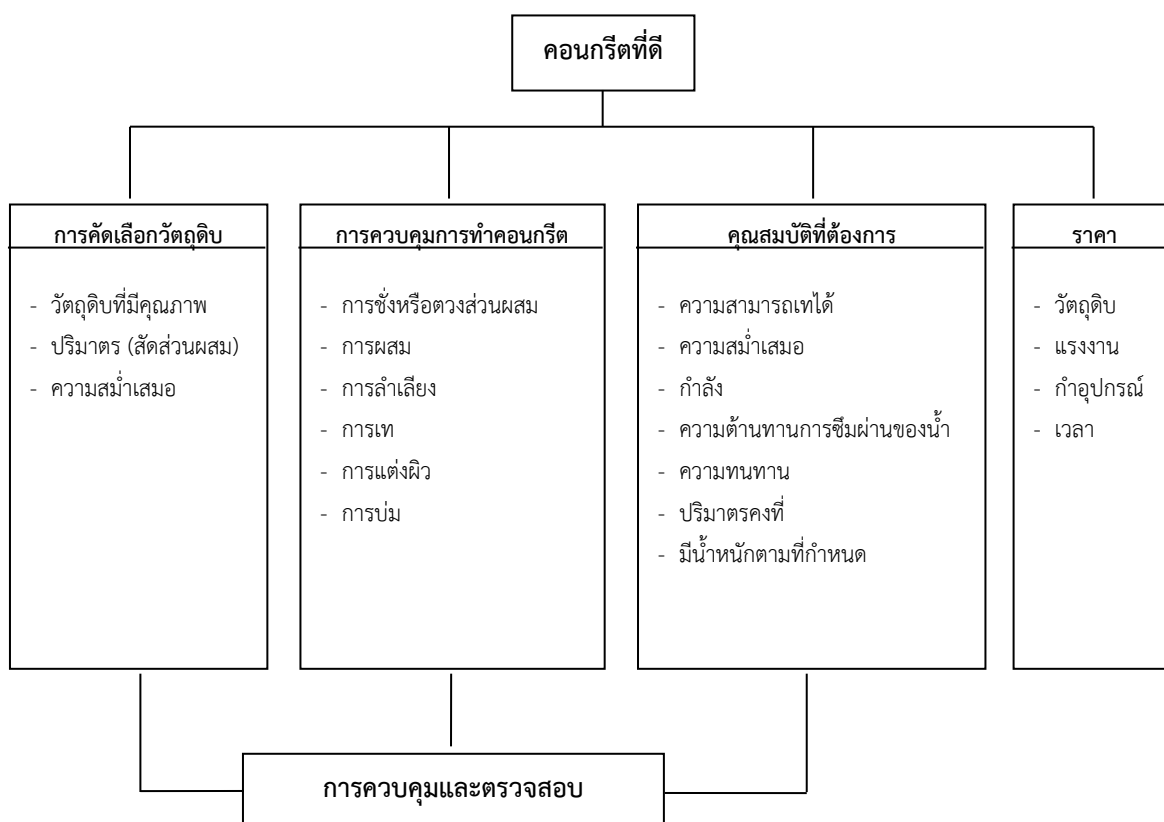
1. ความสามารถรับแรงดึงต่ำ
2. มีความยึดตัวต่ำ
3. มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตร
4. อัตรากำลังต่อน้ำหนักต่ำ

1.5 คอนกรีตที่ดี

การทำคอนกรีตต้องมีขบวนการผลิตที่เป็นขั้นตอนเพื่อให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติสม่ำเสมอ ทั้งทางด้านความสามารถเทได้ กำลัง(Strength) ความต้านทานการซึมผ่านของน้ำ และความทนทาน กระบวนการทำคอนกรีตทั่วไปอาจเรียงลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การเลือกหาวัสดุดิบที่เหมาะสม
2. การกำหนดอัตราส่วนผสม
3. การชั่งหรือตวงวัสดุดิบเพื่อให้ได้อัตราส่วนผสมที่ถูกต้อง
4. การผสม
5. การลำเลียงคอนกรีตสดไปเทลงแบบ
6. การเท
7. การทำให้คอนกรีตอัดแน่น
8. การแต่งผิว
9. การป่ม
10. การแกะแบบหล่อคอนกรีตตามระยะเวลาที่ถูกต้อง

กระบวนการทำคอนกรีตดังกล่าวนี้ มีปัจจัยที่ควรนำมาพิจารณาหรือคำนึงถึง เพื่อให้ได้คอนกรีตที่ดีและมีราคาเหมาะสม



รูปที่ 1.2 ปัจจัยการทำคอนกรีตที่ดี
ที่มา : <http://www.cpacacademy.com>

แบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน หน่วยที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกความหมายต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนบอกความหมายของคอนกรีต

2. ให้นักเรียนบอกชื่อองค์ประกอบของคอนกรีต

3. ให้นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสียของคอนกรีต

แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยที่ 1

คำชี้แจง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ข้อใดคือความหมายของคอนกรีต
 - ก. วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน
 - ข. การผสมของปูนซีเมนต์ หิน ทราย น้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต
 - ค. การเลือกหาวัสดุดิบที่เหมาะสม
 - ง. ข้อ ก และ ข ถูก
2. ส่วนผสมของคอนกรีตแบ่งออกเป็นกี่ส่วน
 - ก. 1 ส่วน
 - ข. 2 ส่วน
 - ค. 3 ส่วน
 - ง. 4 ส่วน
3. ข้อใดคือวัสดุประสาน
 - ก. ปูนซีเมนต์
 - ข. น้ำ
 - ค. น้ำยาผสมคอนกรีต
 - ง. ถูกทุกข้อ
4. ข้อใดคือวัสดุผสม
 - ก. ปูนซีเมนต์, ทราย
 - ข. ปูนซีเมนต์, หิน
 - ค. ทราย, หิน
 - ง. ถูกทุกข้อ
5. ข้อใดคือซีเมนต์เพสต์
 - ก. ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ข. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย
 - ค. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย + หิน
6. ข้อใดคือมอร์ต้า
 - ก. ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ข. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย
 - ค. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย + หิน

7. ข้อใดคือคอนกรีต
- ก. ปูนซีเมนต์ + น้ำ
 - ข. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย
 - ค. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + หิน
 - ง. ปูนซีเมนต์ + น้ำ + ทราย + หิน
8. ข้อใดคือข้อดีของคอนกรีต
- ก. ราคาถูก
 - ข. มีความทนทานสูง
 - ค. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
 - ง. ถูกทุกข้อ
9. ข้อใดคือข้อดีเสียของคอนกรีต
- ก. ราคาถูก
 - ข. มีความทนทานสูง
 - ค. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
 - ง. มีความยืดตัวต่ำ
10. กระบวนการทำคอนกรีตทั่วไปมีกี่ขั้นตอน
- ก. 9 ขั้นตอน
 - ข. 10 ขั้นตอน
 - ค. 11 ขั้นตอน
 - ง. 12 ขั้นตอน

เฉลยแบบทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน หน่วยที่ 1

ก่อนเรียน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ง	ข	ง	ค	ก	ข	ง	ง	ง	ข

หลังเรียน

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ง	ข	ง	ค	ก	ข	ง	ง	ง	ข

เฉลยแบบฝึกหัดท้ายหน่วยเรียน หน่วยที่ 1

ตอนที่ 1 คำชี้แจง ให้นักเรียนบอกความหมายต่อไปนี้

1. ให้นักเรียนบอกความหมายของคอนกรีต

ตอบ คอนกรีต คือ วัสดุก่อสร้างชนิดหนึ่งที่ใช้กันอย่างแพร่หลายตั้งแต่อดีตจวบจนปัจจุบัน เพราะเป็นวัสดุที่มีความเหมาะสมทั้งด้านราคาและคุณสมบัติต่างๆ คอนกรีตประกอบด้วยส่วนผสม 2 ส่วน คือ วัสดุประสาน อันได้แก่ ปูนซีเมนต์กับน้ำ และน้ำยาผสมคอนกรีต ผสมกับวัสดุผสมอันได้แก่ ทราย หินหรือกรวด เมื่อนำมาผสมกันจะคงสภาพเหลวอยู่ช่วงเวลาหนึ่ง พอที่จะนำไปเทลงในแบบหล่อที่มีรูปร่างตามต้องการ หลังจากนั้นจะแปรสภาพเป็นของแข็ง มีความแข็งแรงและสามารถรับน้ำหนักได้มากขึ้นตามอายุของคอนกรีตที่เพิ่มขึ้น

2. ให้นักเรียนบอกชื่อองค์ประกอบของคอนกรีต

ตอบ ปูนซีเมนต์ผสมน้ำและน้ำยาผสมคอนกรีต เรียกว่า ซีเมนต์เพสต์ (Cement Paste) ทำหน้าที่เป็นตัวประสาน

ซีเมนต์เพสต์ผสมกับทราย เรียกว่า มอร์ตาร์ (Mortar)

มอร์ตาร์ผสมกับหินหรือกรวด เรียกว่า คอนกรีต (Concrete)

3. ให้นักเรียนบอกข้อดีและข้อเสียของคอนกรีต

ตอบ

ข้อดี

1. สามารถหล่อขึ้นรูปร่างตามที่ต้องการได้
2. ราคาถูก
3. มีความทนทานสูง
4. ทนไฟได้ดี, ไม่ไหม้ไฟ
5. สามารถเทหล่อได้ในสภาพก่อสร้าง
6. สามารถทำให้ผิวสวยงามได้

ข้อเสีย

1. ความสามารถรับแรงดึงต่ำ
2. มีความยึดตัวต่ำ
3. มีการเปลี่ยนแปลงปริมาตร
4. อัตรากำลังต่อน้ำหนักต่ำ