



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ

ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา

ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด

ระดับภาค และระดับชาติ

ปีการศึกษา

2565-2567



อาชีวฯ
ฝีมือชน
คนสร้างชาติ

ทักษะงานคอนกรีต ระดับ ปวส.





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

1. วัตถุประสงค์ของการแข่งขัน

- 1) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาสมรรถนะการปฏิบัติงานคอนกรีตให้นักศึกษา
- 2) เพื่อให้นักศึกษา ได้ใช้ความรู้ความสามารถที่ได้ศึกษามาประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง
- 3) เพื่อให้นักศึกษา ได้รับประสบการณ์นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียน
- 4) เพื่อประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 5) เพื่อยกระดับทักษะฝีมือของผู้เรียนอาชีวศึกษาสู่มาตรฐานวิชาชีพ

2. คุณสมบัติและข้อกำหนดของผู้เข้าประกวด แข่งขัน

2.1 คุณสมบัติ

- 1) เป็นสมาชิกประเภทสามัญขององค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย ระดับสถานศึกษา
- 2) เป็นนักศึกษาในระบบ หรือระบบทวิภาคี (ไม่เป็นพนักงานประจำบริษัท) ของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและได้ลงทะเบียนเรียนในหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
- 3) ระดับจังหวัด ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับสถานศึกษา
- 4) ระดับภาค ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับจังหวัด
- 5) ระดับชาติ ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 และรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 ในระดับภาค

2.2 ข้อกำหนด

- 1) กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างก่อสร้างหรือสาขาวิชาช่างโยธา
- 2) ผู้เข้าแข่งขันทีมละ 3 คน สำรอง 1 คน ครูผู้ควบคุมทีม 1 คน
- 3) ยื่นใบสมัครพร้อมหลักฐาน และลงทะเบียนเข้าร่วมการแข่งขัน
- 4) ผู้เข้าร่วมแข่งขันแต่งกายด้วยชุดนักเรียน หรือตามที่คณะกรรมการจัดการแข่งขันกำหนด

3. รายละเอียดของการแข่งขัน

3.1 สมรรถนะรายวิชา

- 1) จัดเตรียมเครื่องมือ อุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีตได้ถูกต้องตามมาตรฐาน
- 2) ออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีตตามมาตรฐาน ACI
- 3) ทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมโยธา

3.2 งานที่กำหนด

- 1) ผู้เข้าแข่งขันและครูผู้ควบคุมทีมรายงานตัวตามกำหนดเวลา
- 2) ผู้เข้าแข่งขันและครูผู้ควบคุมทีมต้องเข้ารับฟังคำชี้แจงกติกาจากคณะกรรมการ
- 3) ผู้เข้าแข่งขันจะต้องแข่งขันในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เท่านั้น
- 4) ผู้เข้าแข่งขันจะต้องจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ และวัสดุที่ใช้ในงานคอนกรีตได้ถูกต้องตามมาตรฐานให้คณะกรรมการตรวจก่อนการแข่งขัน (ตรวจวันหล่อก่อนตัวอย่าง)





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

- 5) ผู้เข้าแข่งขันต้องเข้ารับการทดสอบภาคความรู้การออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีตตามมาตรฐาน ACI ทุกคน (โดยให้ทำแบบทดสอบคนละ 1 ชุด แล้วนำคะแนนมาเฉลี่ย) กรณีที่ผู้เข้าแข่งขันมีเหตุต่าง ๆ เกิดขึ้น ทำให้ผู้เข้าแข่งขันตัวจริงหรือตัวสำรองไม่สามารถมาเข้าสอบและเข้าแข่งขันครบทั้ง 3 คน กรรมการอนุญาตให้เข้าสอบและเข้าแข่งขันได้ แต่ให้นำคะแนนที่ได้หาร 3 เช่นเดิม หากในกรณีที่เหลือผู้เข้าแข่งขันเพียง 1 คน กรรมการไม่อนุญาตให้เข้าทดสอบภาคความรู้และเข้าแข่งขันทักษะ
- 6) ผู้เข้าแข่งขันต้องกรอกใบรายงานส่วนผสมของคอนกรีตส่งให้กรรมการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดในวันที่ทดสอบความรู้ (มีแบบฟอร์มแจกในวันแข่งขัน)
- 7) ผู้เข้าแข่งขันทุกทีมต้องใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU จากส่วนกลาง
- 8) การผสมคอนกรีตให้ผสมด้วยเครื่องมือผสม เช่น จอบ เกรียง เป็นต้น
- 9) กติกาการแข่งขันมาตรฐานงานคอนกรีต
 - 9.1) การแข่งขัน แบ่งคะแนนออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่
 - 9.1.1) คะแนนการเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ 10 คะแนน (ตามแบบฟอร์ม)
 - 9.1.2) คะแนนการแต่งกายและทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต 10 คะแนน (ตามแบบฟอร์ม)
 - 9.1.3) คะแนนทดสอบความรู้ การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต 20 คะแนน
 - 9.1.4) คะแนนปฏิบัติ (ผลการทดสอบกำลังอัดประลัยของคอนกรีต) แบ่งเป็น 2 ส่วน
 - ภาคเช้า 30 คะแนน
 - ภาคบ่าย 30 คะแนน

รวม 100 คะแนน
 - 9.2) ผู้เข้าแข่งขันทั้ง 3 คน ต้องเข้าทดสอบความรู้ในวันรายงานตัว ใช้เวลาสอบ 60 นาที โดยอนุญาตให้นำเครื่องคิดเลขเข้าห้องสอบได้ แต่ไม่อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขที่สามารถบันทึกโปรแกรมหรือตัวอักษรเข้าห้องสอบและห้ามนำเอกสารหรือหนังสือเข้าห้องสอบ หากพบการทุจริตกรรมการขอตัดคะแนนภาคความรู้และไม่ตรวจข้อสอบทุกกรณี โดยกำหนดขอบเขตของการทดสอบดังนี้
 - ให้ผู้เข้าแข่งขันคำนวณการออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีตตามมาตรฐาน ACI โดยกำหนดค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีต ที่อายุ 28 วัน จำนวน 2 ข้อ โดยใช้ค่ากำลังอัดเฉลี่ยจากการจับสลากตามตารางการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต ดังนี้ 210, 240, 280, 300, 320, 350, 380, 400, 420 และ 450 กก./ตร.ซม. โดยใช้ค่ากำลังอัดที่ได้จากการจับสลากไม่น้อยกว่า 2 ค่า (การกำหนดจำนวนค่ากำลังอัด ให้อยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการดำเนินงานร่วมกับคณะกรรมการตัดสินเป็นผู้กำหนดร่วมกัน)
 - 1) กรณีใช้ค่ากำลังอัด 2 ค่าที่ได้จากการจับสลาก ได้ค่ากำลังอัด 200 และ 350 กก./ตร.ซม. ค่ากำลังอัดเฉลี่ย 280 กก./ตร.ซม.
 - 2) กรณีใช้ค่ากำลังอัด 3 ค่าที่ได้จากการจับสลาก ได้ค่ากำลังอัด 300, 400 และ 210 กก./ตร.ซม. ค่ากำลังอัดเฉลี่ย 303 กก./ตร.ซม. (ใช้เลขจำนวนเต็ม)





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

- กรอกรายการคำนวณและอัตราส่วนผสมลงในแบบฟอร์มที่กำหนด

9.3 ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้แข่งขันแบ่งเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

9.3.1 ภาคเช้า ใช้แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.

จำนวน 3 ตัวอย่าง

9.3.2 ภาคบ่าย ใช้แบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์ ขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 15 ซม.

จำนวน 3 ตัวอย่าง

ทุกทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันต้องเตรียมแบบหล่อคอนกรีต (แบบหล่อเหล็ก) มาเอง

9.4 ส่วนผสมของคอนกรีตทุกทีมจะต้องแสดงส่วนผสมของคอนกรีต (ตามแบบฟอร์ม) โดยผ่านการตรวจสอบน้ำหนักจากคณะกรรมการก่อนการแข่งขัน

9.5 การผสมและการหล่อคอนกรีตกำหนดให้ต้องผสมส่วนผสมคอนกรีตให้มีเนื้อสม่ำเสมอ

(มีส่วนประกอบบังคับครบตามข้อกำหนด) การผสมหรือการหล่อตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน โดยใช้ระยะตั้งแต่เริ่มผสมและส่งก้อนตัวอย่างไม่เกิน 120 นาที

9.6 ลำดับการทดสอบค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีต (การทดสอบจะเริ่มขึ้นหลังจากเวลาที่กำหนดให้หล่อคอนกรีตเป็นระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง โดยนับจากเวลาเริ่มการแข่งขัน) โดยกำหนดแต่ละทีมทดสอบค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีต ตามลำดับของพื้นที่ที่กำหนดในการแข่งขันโดยทำการจับสลากเรียงลำดับการทดสอบค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีต ทีมที่ 1 ถึงทีมที่ 15 (กรณีมีจำนวน 15 ทีม) เพื่อทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 1 เรียงตามลำดับ หลังจากนั้นจะทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 2 โดยเริ่มจากลำดับที่ 15 กลับมาจนถึงลำดับที่ 1 และทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 3 จากลำดับที่ 1 เรียงลำดับกลับมาจนถึงลำดับที่ 15 เป็นต้น

10) วัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตวัสดุที่ใช้ในส่วนผสมคอนกรีตต้องประกอบด้วย

10.1) ส่วนผสมบังคับ (ผู้แข่งขันเตรียมมาเองยกเว้นปูนซีเมนต์) ได้แก่

- ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU
- มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ
- มวลรวมหยาบ (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 1 นิ้ว และค้ำตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ
- น้ำผสมคอนกรีต

10.2) ส่วนผสมเพิ่ม (จะมีหรือไม่ก็ได้) ที่อนุญาตให้ใช้ในส่วนผสมได้ (ผู้แข่งขันเตรียมมาเอง) ได้แก่ สารปอซโซลาน เช่น ซิลิกาฟูม, เถ้าถ่านหิน, เถ้าตะกรันเตาถลุงเหล็ก, เถ้าแกลบ, ผงหินปูน (Limestone Powder), สารเคมีผสมเพิ่ม เช่น สารลดน้ำ, สารเร่งการก่อตัว, สารหน่วงการก่อตัว, สารกักกระจายฟองอากาศและสารลดน้ำพิเศษ (Super plasticizer)

11) ปฏิภาคส่วนผสมคอนกรีตต้องประกอบด้วยส่วนประกอบบังคับครบทุกข้อ โดยกำหนดให้อัตราส่วนผสมบังคับอัตราส่วนระหว่าง ปูนซีเมนต์ ต่อ มวลรวมละเอียด (ทราย) ต่อ มวลรวมหยาบ (หิน) ไม่น้อยกว่า 1 : 1.3 : 2 ตามลำดับ





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

หมายเหตุ : หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างให้อยู่ในการพิจารณาของคณะกรรมการ
ตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

- 12) การเตรียมวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตสถานศึกษาที่เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและ
คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะจัดเตรียมปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU ไว้ ณ สถานที่แข่งขัน
เท่านั้นโดยกำหนดให้ทุกทีมจะต้องใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU จากส่วนกลาง วัสดุอื่นๆ ที่
ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตผู้เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมมาเองและต้องส่งวัสดุให้คณะกรรมการ
ตรวจสอบน้ำหนักตามที่แสดงในแบบฟอร์ม พร้อมบรรจุใส่ถุง คณะกรรมการจะมัดปากถุงและ
เซ็นชื่อกำกับห้ามแกะถุงจนกว่าจะเริ่มการแข่งขัน
- 13) การทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump test) ผู้เข้าแข่งขันต้องมีค่าการยุบตัวของ
คอนกรีตสดตามที่กำหนด และต้องทำการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตด้วยตนเองให้
กรรมการ ได้ตรวจสอบก่อนการเก็บตัวอย่าง (การวัดค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดให้วัดค่าการ
ยุบตัวที่ จุดสูงสุดของคอนกรีต)
 - การผสมครั้งแรกตามใบอัตราส่วนผสม ให้ผู้เข้าแข่งขันใส่ส่วนผสมที่ชั่งไว้ทั้งหมดแล้ว
ดำเนินการผสมให้คอนกรีตเป็นเนื้อเดียวกัน และให้ทำการทดสอบค่าการยุบตัวในครั้งแรก (โดยไม่
สามารถปรับอัตราส่วนผสม) ถ้าค่าการยุบตัวของคอนกรีตเป็นไปตามข้อกำหนดกรรมการจะอนุญาต
ให้เก็บตัวอย่างได้
 - หากค่าการยุบตัวไม่ผ่านตามข้อกำหนดในครั้งแรก ผู้แข่งขันจะต้องทำการปรับอัตรา
ส่วนผสมหรือแก้ปัญหา โดยสามารถเพิ่มอัตราส่วนผสมต่างๆ ได้ แต่จะต้อง เป็นไปตามสัดส่วนข้อ
11) และตรวจสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตได้อีกไม่เกิน 2 ครั้ง (หากยังไม่ ผ่านอีกถือว่าไม่ผ่านค่า
การยุบตัวและไม่ต้องการเก็บตัวอย่างลงแบบหล่อ)
 - การทดสอบค่า Slump Flow โดยให้คว่ำกรวยทดสอบและไม่ต้องกระทุ้ง (Slump Flow
Concrete Test BS EN 12350-8 : 2010) โดยจะต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยไม่น้อยกว่า
50 ซม. ในเวลาไม่เกิน 1 นาที
- 14) การเก็บตัวอย่าง ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตลงแบบหล่อ จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยต้องเป็นไป
ตามมาตรฐาน มทช.(ท) หรือ ASTM C-192 และ BS 1881 Part 108 โดยไม่เคาะข้างแบบหล่อ
คอนกรีตหรือไม่ยกก้อนตัวอย่างกระแทกพื้น โดยปริมาณคอนกรีตที่ผสมจะต้องเป็นดังนี้
 - คอนกรีตจะต้องมีปริมาณเพียงพอต่อการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตและการเก็บ
ตัวอย่างคอนกรีตลงแบบหล่อทั้งจำนวน 3 ตัวอย่าง กรณีที่ปริมาณคอนกรีตไม่เพียงพอต่อการทดสอบ
และการเก็บก้อนตัวอย่างทั้งจำนวน 3 ตัวอย่างหรือไม่เต็มแบบหล่อ กรรมการไม่อนุญาตให้เก็บก้อน
ตัวอย่างคอนกรีตลงแบบหล่อ
 - คอนกรีตที่เหลือจากการผสมต้องไม่เกิน 20% ของน้ำหนักรวมที่ใช้ผสมจริง





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
 ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
 ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
 ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

หมายเหตุ คอนกรีตเหลือจากการผสมเกิน 20% ของน้ำหนักรวมคอนกรีตที่ใช้ผสมจริง
 และถูกหักคะแนน จำนวน 5 คะแนน จากคะแนนรวม ของแต่ละรอบการแข่งขัน

- 15) การบ่มคอนกรีต อนุญาตให้ใช้วัสดุปิดผิวหน้าก่อนตัวอย่างคอนกรีตได้ แต่ไม่อนุญาตให้ห่อหรือเก็บ
 ในกล่องบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด การปิดผิวหน้าอาจทำได้โดยใช้พลาสติก แผ่นกระจกหรือวัสดุอื่น ๆ ปิด
 ผิวหน้าของก้อนตัวอย่างคอนกรีตได้
- 16) การถอดแบบหล่อก้อนตัวอย่างในวันที่สองของการแข่งขัน (ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมง) โดยทีม
 ที่เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องถอดแบบหล่อตัวอย่างคอนกรีตต่อหน้าคณะกรรมการ ก่อนเวลา
 ที่ทดสอบอย่างน้อย 45 นาทีเพื่อส่งก้อนตัวอย่างให้คณะกรรมการวัดขนาดและชั่งน้ำหนัก
- 17) การกำหนดค่ากำลังอัด โดยการแข่งขันแบ่งเป็น 2 รอบ แต่ละทีมจะทำการหล่อก้อนตัวอย่าง
 2 รอบ รอบเช้าและรอบบ่าย โดยที่จะมีค่ากำลังอัดที่แตกต่างกันตามที่จับสลากได้ ดังนี้

| ข้อกำหนดการแข่งขัน | |
|--|---|
| ภาคเช้า (30 คะแนน) | ภาคบ่าย (30 คะแนน) |
| ค่ากำลังอัดประลัย (kg/cm. ²) 210, 240, 280, 300 และ 320 kg/cm. ² | ค่ากำลังอัดประลัย (kg/cm. ²) 350, 380, 400, 420 และ 450 kg/cm. ² |
| ค่าการยุบตัวที่กำหนด 10 ± 4 ซม. (6 – 14 ซม.) | ค่าการยุบตัวที่กำหนด 10 ± 4 ซม. (6 – 14 ซม.) หรือ ค่า Slump flow จะต้องมีความหนาเส้นผ่าน จุดศูนย์กลางเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 50 ซม. |
| แบบหล่อรูปทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. | รูปทรงลูกบาศก์ ขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 15 ซม. |

การกำหนดค่ากำลังอัดประลัยที่กำหนดในการทดสอบ โดยจะทำการจับสลากค่ากำลังอัดประลัยของ
 คอนกรีตตามที่กำหนดตามตารางด้านบน ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมง หลังจากการทดสอบภาคความรู้ในวัน
 แรกของการแข่งขัน (หากทีมใดมิได้มาเข้ารับการทดสอบความรู้ คณะกรรมการขอตัดสิทธิ์การแข่งขัน) โดยเมื่อ
 ทราบค่ากำลังอัดที่กำหนดทั้งภาคเช้าและภาคบ่ายแล้ว ให้ผู้เข้าแข่งขันกรอกอัตราส่วนผสมคอนกรีตลงใน
 แบบฟอร์มที่กำหนด ในระหว่างการแข่งขัน ห้ามนักศึกษาใช้เครื่องมือสื่อสารทุกชนิด หากไม่ปฏิบัติตามหรือ
 กรรมการตรวจพบขอตัดสิทธิ์การแข่งขันในรอบนั้นๆ ทันที

- 18) หากมีข้อโต้แย้งหรือปัญหาประการใด ให้ถือคำตัดสินของคณะกรรมการตัดสินเป็นที่สุด

3.3 กำหนดการแข่งขัน

วันที่หนึ่ง

เวลา 10.00 น. – 13.00 น. รายงานตัว ลงทะเบียนเข้าร่วมการแข่งขันและจับสลากพื้นที่แข่งขัน
 เวลา 13.00 น. – 14.00 น. ประชุมชี้แจงกติกาการแข่งขันทักษะงานคอนกรีต





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

เวลา 14.00 น. – 15.00 น. ทดสอบความรู้ทางด้านทักษะงานคอนกรีต (การออกแบบส่วนผสมของคอนกรีต)

เวลา 15.00 น. – 15.30 น. จับสลากค่ากำลังอัดที่กำหนดและกรอกใบส่วนผสมส่งคณะกรรมการ (รอบเช้าและรอบบ่าย)

วันที่สอง

เวลา 08.00 น. – 08.45 น. รายงานตัว

เวลา 08.45 น. – 09.00 น. กรรมการตรวจให้คะแนนการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ การแต่งกาย และทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต (ภาคเช้า)

เวลา 09.00 น. – 09.30 น. เตรียมวัสดุและส่งส่วนผสมให้กรรมการตรวจสอบน้ำหนัก

เวลา 09.30 น. – 11.30 น. หล่อตัวอย่างและส่งก้อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ

เวลา 12.00 น. – 12.30 น. กรรมการตรวจให้คะแนนการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ การแต่งกาย และทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต (รอบบ่าย)

เวลา 12.30 น. – 13.00 น. เตรียมวัสดุและส่งส่วนผสมให้กรรมการตรวจสอบน้ำหนัก

เวลา 13.00 น. – 15.00 น. หล่อตัวอย่างและส่งก้อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ

วันที่สาม

เวลา 08.00 น. – 08.30 น. รายงานตัว

เวลา 08.30 น. – 09.30 น. ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่างถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต (รอบเช้า)

เวลา 09.30 น. – 11.00 น. ทดสอบกำลังอัด (รอบเช้า)

เวลา 12.00 น. – 13.00 น. ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่างถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต (รอบเช้า)

เวลา 13.00 น. – 14.00 น. ทดสอบกำลังอัด (รอบบ่าย)

วันที่สี่

เวลา 08.00 น. – 09.00 น. รายงานตัว

เวลา 09.00 น. – 10.00 น. ประกาศผลรางวัล และพิธีปิด

3.4 สิ่งและผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียม

- ชุดทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test) ตามมาตรฐาน ASTM C143 ประกอบด้วย
 - กรวยทดสอบ จำนวน 1 อัน
 - เหล็กกระทุ้ง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว จำนวน 1 อัน
 - เกรียงเหล็ก จำนวน 1 อัน
 - ช้อนตักตัวอย่างคอนกรีต จำนวน 1 อัน
 - ตลับเมตรหรือบรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน
 - ถาดหรือแผ่นเหล็ก (กรณี ใช้ Slump flow จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.60 x 0.60 เมตร)
- แบบหล่อก้อนตัวอย่างคอนกรีต
 - แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ขนาด \pm ไม่เกิน 0.5 ซม.





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

(ตามมาตรฐาน ASTM C-192) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด

2.2) แบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์ ขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 15 ซม. ขนาด \pm ไม่เกิน 0.5 ซม.

(ตามมาตรฐาน BS 1881 Part 108) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด

- 3) กระบะผสมคอนกรีต พร้อมอุปกรณ์ผสม
- 4) มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ
- 5) มวลรวมหยาบ (ค้ำตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ มีขนาดใหญ่ที่สุด ไม่เกิน 1 นิ้ว, และสารผสมเพิ่มหรืออื่น ๆ

3.5 เกณฑ์การตัดสินหรือเกณฑ์การให้คะแนน

ทีมที่เข้าแข่งขันจะต้องนำก้อนคอนกรีตมาทดสอบกำลังอัดจำนวน 3 ตัวอย่างต่อทีม ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ จะพิจารณาจาก

- 1) คะแนนการเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ 10 คะแนน (ตามแบบฟอร์ม)
- 2) การแต่งกายและทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต 10 คะแนน (ตามแบบฟอร์ม)
- 3) คะแนนทดสอบความรู้ การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต 20 คะแนน
- 4) ค่ากำลังอัดเฉลี่ยที่ทดสอบได้จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่ากำลังอัดที่กำหนด คำนวณจาก

$$\text{ค่ากำลังอัดเฉลี่ย (ksc.)} = \frac{\text{ค่ากำลังอัด ก้อนที่ 1} + \text{ค่ากำลังอัด ก้อนที่ 2} + \text{ค่ากำลังอัด ก้อนที่ 3}}{3}$$

ถ้าหากก้อนตัวอย่างคอนกรีตมีค่ากำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนด (ต่ำกว่าได้เพียง 1 ก้อน) โดยจะต้องมีค่ากำลังอัดไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ของค่ากำลังอัดที่กำหนด หากคำนวณแล้วได้ค่ากำลังอัดเฉลี่ยต่ำกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนด ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

5) ค่ากำลังอัดต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอ โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย

6) ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ต่ำที่สุด คำนวณจาก

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 1 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 2 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 2 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 3 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 3 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

$$\text{ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (ksc.)} = \frac{\text{ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์} \text{ ก้อนที่ 1} + \text{ก้อนที่ 2} + \text{ก้อนที่ 3}}{3}$$

$$\text{ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย (\%)} = \frac{\text{ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย} \times 100}{\text{ค่ากำลังอัดที่กำหนด}}$$





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

7) การคำนวณเปอร์เซ็นต์ค่าความแม่นยำของค่ากำลังอัด ดังนี้

เปอร์เซ็นต์ค่าความแม่นยำของค่ากำลังอัด = $100 - \text{ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย}$

8) การคิดค่าระดับคะแนน 30 คะแนน (ภาคเช้าและภาคบ่าย) ได้จากสมการ

$$\text{ค่าระดับคะแนน} = \text{เปอร์เซ็นต์ค่าความแม่นยำของค่ากำลังอัด} \times \frac{30}{100}$$

3.6 คณะกรรมการตัดสิน

- 1) ระดับจังหวัด ให้มีคณะกรรมการตัดสินไม่เกิน 7 คน โดยประธานอาชีวศึกษาจังหวัดพิจารณา
ลงนามแต่งตั้ง
- 2) ระดับภาค และระดับชาติ ให้มีคณะกรรมการตัดสินไม่เกิน 7 คน โดยมีบุคคลภายนอกอยู่ในพื้นที่
ไม่เกิน 2 คน และให้มีคณะกรรมการจัดทำเกณฑ์ร่วมเป็นคณะกรรมการอย่างน้อย 1 คน
- 3) กรณีมีความจำเป็นต้องเพิ่มคณะกรรมการตัดสินให้ประธานกรรมการบริหารองค์การนักวิชาชีพ
ในอนาคตแห่งประเทศไทยระดับภาค เสนอแต่งตั้งอนุกรรมการตัดสินโดยอยู่ในดุลยพินิจของ
ประธานอาชีวศึกษาภาค ลงนามแต่งตั้ง

3.7 คณะกรรมการดำเนินงาน

- 1) ระดับจังหวัด ให้มีคณะกรรมการดำเนินงาน โดยประธานอาชีวศึกษาจังหวัดพิจารณา
ลงนามแต่งตั้ง
- 2) ระดับภาค ให้มีคณะกรรมการดำเนินงานโดยอยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการบริหารองค์การ
นักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย ระดับภาค โดยประธานอาชีวศึกษาภาคพิจารณาลงนาม
แต่งตั้ง
- 3) ระดับชาติ ให้มีคณะกรรมการดำเนินงานไม่เกิน 15 คน โดยมีผู้แทนของแต่ละภาคฯ ละ 1 คน
และภาคที่เป็นเจ้าภาพพิจารณาคณะกรรมการ จำนวน 11 คน โดยเลขาธิการคณะกรรมการ
การอาชีวศึกษาพิจารณาลงนามแต่งตั้ง

4. การพิจารณาเหรียญรางวัลตามเกณฑ์มาตรฐาน

- 1) คะแนน ร้อยละ 80 ขึ้นไป ระดับเหรียญทอง
- 2) คะแนน ร้อยละ 70-79 ระดับเหรียญเงิน
- 3) คะแนน ร้อยละ 60-69 ระดับเหรียญทองแดง

5. การจัดอันดับรางวัล

- 1) ชนะเลิศ ได้คะแนนสูงสุด
- 2) รองชนะเลิศอันดับ 1 ได้คะแนนรองจากรางวัลชนะเลิศ
- 3) รองชนะเลิศอันดับ 2 ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1





เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะพื้นฐาน
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาช่างก่อสร้าง/สาขาช่างโยธา
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง ปวส.
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2565-2567

- 4) รองชนะเลิศอันดับ 3 ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2
- 5) รองชนะเลิศอันดับ 4 ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 3
- 6) รางวัลชมเชย ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 4 และมีคะแนนอยู่ในระดับ
เหรียญทองแดงขึ้นไป

6. รางวัลที่ได้รับ

- 1) ชนะเลิศ ได้รับโล่พร้อมเกียรติบัตร (ระดับภาคและระดับชาติ)
- 2) รองชนะเลิศอันดับ 1 ได้รับเกียรติบัตร
- 3) รองชนะเลิศอันดับ 2 ได้รับเกียรติบัตร
- 4) รองชนะเลิศอันดับ 3 ได้รับเกียรติบัตร
- 5) รองชนะเลิศอันดับ 4 ได้รับเกียรติบัตร
- 6) รางวัลชมเชย ได้รับเกียรติบัตร

หมายเหตุ

- 1) โล่รางวัลมอบให้สถานศึกษา เกียรติบัตรมอบให้สถานศึกษา ผู้เข้าแข่งขัน และครูผู้ควบคุม
- 2) ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือว่าเป็นที่สิ้นสุด





อัตราส่วนผสมคอนกรีต □ (ภาคเช้า)



การแข่งขันทักษะงานคอนกรีต

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อสถานศึกษา.....

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (Cylinder) ที่อายุ 24 ชั่วโมง ksc.

| ปริมาณเนื้อแห้งวัสดุ | คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร | น้ำหนักที่ใช้ผสมจริง | กรรมการตรวจสอบ |
|---|--|----------------------|--|
| ปูนซีเมนต์ (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| ทราย (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| หิน (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| น้ำ (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| น้ำหนักรวมทั้งหมด (kg.) | | | |
| น้ำยาผสมเพิ่มชนิด..... <input type="checkbox"/> (cc.) <input type="checkbox"/> (gm.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| สารผสมเพิ่มอื่นๆ ระบุ <input type="checkbox"/> (cc.) <input type="checkbox"/> (gm.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| อัตราส่วนผสม (บังคับ) | ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน 1 : : | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |

สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

คอนกรีตเหลือจากการผสม = kg.
คิดเป็นร้อยละ =

ลงชื่อผู้ส่ง
(.....)

| <input type="checkbox"/> Slump 6-14 cm. | |cm. |cm. |cm. | | | |
|--|-------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ก้อนตัวอย่างคอนกรีต | | ก้อนที่ 1 | ก้อนที่ 2 | ก้อนที่ 3 | | | |
| ขนาด | วัดครั้งที่ | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 |
| | ด้านที่ | | | | | | |
| | เส้นผ่านศูนย์กลาง (cm.) | | | | | | |
| | ความสูง (cm.) | | | | | | |
| น้ำหนักก้อนตัวอย่าง (kg.) | | | | | | | |
| ค่ากำลังอัด (kN) | | | | | | | |
| ค่ากำลังอัด (kg/cm. ²) | | | | | | | |
| ค่ากำลังอัดเฉลี่ย (kg/cm. ²) | | | | | | | |

สำหรับกรรมการ

ลงชื่อกรรมการตรวจสอบส่วนผสม
(.....)

ลงชื่อกรรมการตรวจสอบค่ายุบตัว
(.....)



อัตราส่วนผสมคอนกรีต □ (ภาคบ่าย)



การแข่งขันทักษะงานคอนกรีต

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อสถานศึกษา.....

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุ 24 ชั่วโมง สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ (Cube)ksc.

| ปริมาณเนื้อแท้วัสดุ | คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร | น้ำหนัก/ปริมาตรที่ใช้ผสมจริง | กรรมการตรวจสอบ |
|---|--|------------------------------|---|
| ปูนซีเมนต์ (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| ทราย (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| หิน (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| น้ำ (kg.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| น้ำหนักรวมทั้งหมด (kg.) | | | |
| น้ำยาผสมเพิ่มชนิด..... <input type="checkbox"/> (cc.) <input type="checkbox"/> (gm.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| สารผสมเพิ่มอื่นๆ ระบุ <input type="checkbox"/> (cc.) <input type="checkbox"/> (gm.) | | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |
| อัตราส่วนผสม (บังคับ) | ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน 1 : : | | <input type="checkbox"/> ผ่าน <input type="checkbox"/> ไม่ผ่าน |

สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

คอนกรีตเหลือจากการผสม = kg.
คิดเป็นร้อยละ =

ลงชื่อ ผู้ส่ง
(.....)

| ค่า Slum (cm.) 6-14 cm. |cm. |cm. |cm. | | | |
|--|-----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| ก้อนตัวอย่างคอนกรีต | ก้อนที่ 1 | ก้อนที่ 2 | ก้อนที่ 3 | | | |
| ขนาด | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 | วัดครั้งที่ 1 | วัดครั้งที่ 2 |
| | ด้านที่ 1 (cm.) | | | | | |
| | ด้านที่ 2 (cm.) | | | | | |
| น้ำหนักก้อนตัวอย่าง (kg.) | | | | | | |
| ค่ากำลังอัด (kN) | | | | | | |
| ค่ากำลังอัด (kg/cm. ²) | | | | | | |
| ค่ากำลังอัดเฉลี่ย (kg/cm. ²) | | | | | | |

สำหรับกรรมการ

ลงชื่อกรรมการตรวจสอบส่วนผสม ลงชื่อกรรมการตรวจสอบค่ายุบตัว
(.....) (.....)

หมายเหตุ การวัดขนาด การอ่านค่าน้ำหนักและการคำนวณกำลังอัด ใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 3 เกิน 0.5 ให้ปัดขึ้น ถ้าต่ำกว่า 0.5 ให้ปัดทิ้ง)

แบบฟอร์มการคำนวณการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) ตามมาตรฐาน ACI

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/สาขาวิชาช่างโยธา ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ชื่อ - สกุล นักศึกษาชื่อสถานศึกษา.....

| รายละเอียด | ① ข้อมูลประกอบการคำนวณ | สำหรับ คณะกรรมการ |
|---|------------------------|----------------------|
| ลักษณะงานที่ใช้คอนกรีต | | |
| คอนกรีตรับสภาวะเปิดเผยรุนแรง (ใช่ / ไม่ใช่) | | |
| กำลังอัดประลัยเฉลี่ยคอนกรีตทรงกระบอกที่ 28 วัน | | |
| ความถ่วงจำเพาะของซีเมนต์ที่ใช้ | | |
| วัสดุผสมหยาบ ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ ความถ่วงจำเพาะ ค่าการดูดซึมน้ำ หน่วยน้ำหนักแห้งและอัดแน่น ปริมาณความชื้นทั้งหมด | | |
| วัสดุผสมละเอียด โมดูลัสความละเอียด ความถ่วงจำเพาะ ค่าการดูดซึมน้ำ หน่วยน้ำหนักแห้งและอัดแน่น ปริมาณความชื้นทั้งหมด | | |

วิธีการคำนวณ

| รายการ | ② วิธีการคำนวณ/ที่มา | ③ ปริมาณ | ④ หน่วย | สำหรับ คณะกรรมการ |
|--|-------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1.เลือกค่ายุบตัวที่เหมาะสมกับประเภทของงาน | | | | |
| 2.เลือกขนาดโตสุดของวัสดุผสม | | | | |
| 3.ปริมาณน้ำที่เหมาะสมและปริมาณฟองอากาศที่เกิดขึ้น - ใช้สารกักกระจายฟองอากาศ (ใช้ / ไม่ใช้) - ปริมาณน้ำที่ต้องใช้ - ปริมาณฟองอากาศโดยปริมาตร | | | | |
| 4. เลือกอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์ w/c | | | | |
| 5. คำนวณปริมาณซีเมนต์ที่ต้องใช้ | | | | |
| 6. คำนวณปริมาตรวัสดุผสมหยาบ - ปริมาตรวัสดุผสมหยาบ (แห้งและอัดแน่น) - น้ำหนักของวัสดุผสมหยาบที่ใช้ | | | | |

| รายการ | ② วิธีการคำนวณ/ที่มา | ③ ปริมาณ | ④ หน่วย | สำหรับ คณะกรรมการ |
|--|----------------------|----------|---------|----------------------|
| 7. ปริมาณปริมาณวัสดุผสมละเอียด | | | | |
| 7.1 ปริมาณน้ำ (V_{water}) | | | | |
| 7.2 ปริมาณปูนซีเมนต์ (V_{cement}) | | | | |
| 7.3 ปริมาณวัสดุผสมหยาบ (V_{rock}) | | | | |
| 7.4 ปริมาตรของฟองอากาศ (V_{air}) | | | | |
| 7.5 ปริมาตรส่วนผสมทั้งหมดยกเว้นทราย | | | | |
| 7.6 ปริมาตรของทรายที่ต้องใช้ | | | | |
| 7.7 น้ำหนักทรายแห้ง | | | | |
| ปรับส่วนผสมเนื่องจากความชื้นของวัสดุผสม | | | | |
| น้ำหนักวัสดุผสมหยาบ (เปียก) | | | | |
| น้ำหนักวัสดุผสมละเอียด (เปียก) | | | | |
| น้ำที่ผิวของวัสดุผสมหยาบ | | | | |
| น้ำที่ผิวของวัสดุผสมละเอียด | | | | |
| ปริมาณน้ำที่ต้องใช้จริง | | | | |

| รายการ | ② วิธีการคำนวณ/ที่มา | ③ ปริมาณ | ④ หน่วย | สำหรับ คณะกรรมการ |
|--|-----------------------|----------|---------|----------------------|
| สรุป คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร จะต้องใช้วัสดุดังนี้ | | | | |
| 1) น้ำ | | | | |
| 2) ปูนซีเมนต์ | | | | |
| 3) วัสดุผสมหยาบ | | | | |
| 4) วัสดุผสมละเอียด | | | | |
| หน่วยน้ำหนักทั้งหมด | | | | |
| อัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์ w/c | | | | |
| อัตราส่วนผสม ปูนซีเมนต์ : ทราย : หิน | : : | | | |

คำชี้แจงการกรอกข้อมูลลงตาราง ให้ผู้เข้าแข่งขันปฏิบัติดังนี้

- ① ข้อมูลประกอบการคำนวณ ให้ผู้เข้าแข่งขันกรอกข้อมูลที่ได้จากโจทย์ที่กำหนดแล้วนำมากรอกลงในตารางพร้อมหน่วยให้ครบถ้วน
- ② วิธีการคำนวณ/ที่มา ให้ผู้เข้าแข่งขันแสดงสูตรหรือวิธีการคำนวณ หรืออ้างอิงตารางหรือตัวเลขที่ได้จากตารางที่กำหนด เช่น เปิดจากตารางที่ 1
- ③ ปริมาณ ให้ผู้เข้าแข่งขันใส่ตัวเลขที่ได้จากการคำนวณหรือที่มา
- ④ หน่วย ให้ผู้เข้าแข่งขันกรอกหน่วยให้ถูกต้อง

การคำนวณ

- การเลือกอัตราส่วนระหว่างน้ำต่อซีเมนต์จากตาราง ให้ใช้การคำนวณค่ากำลังอัดโดยวิธี Interpolation
- ให้ผู้เข้าแข่งขันเขียนตัวเลขและตัวหนังสือ ให้ชัดเจน เพื่อให้เกิดความถูกต้องในการตรวจให้คะแนน
- ใช้ทศนิยม 3 ตำแหน่ง (ตำแหน่งที่ 4 เกิน 0.5 ให้ปัดขึ้น ถ้าต่ำกว่า 0.5 ให้ปัดทิ้ง)

ตารางประกอบการคำนวณ

การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design) ตามมาตรฐาน ACI
การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/สาขาวิชาช่างโยธา

ทักษะงานคอนกรีต

ประจำปีการศึกษา 2565 - 2567

ตารางที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์และกำลังอัดของคอนกรีตรูปทรงกระบอก
มาตรฐานที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภทที่ 1

| กำลังอัดที่อายุ 28 วัน (กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร) | อัตราส่วนน้ำตอปูนซีเมนต์โดยน้ำหนักสำหรับผสมคอนกรีต 1 ม ³ . | |
|---|---|-----------------------------------|
| | คอนกรีตไม่มีสารกักกระจาย ฟองอากาศ | คอนกรีตมีสารกักกระจาย ฟองอากาศ |
| 450 | 0.38 | - |
| 400 | 0.43 | - |
| 350 | 0.48 | 0.40 |
| 300 | 0.55 | 0.46 |
| 250 | 0.62 | 0.53 |
| 200 | 0.70 | 0.61 |
| 150 | 0.80 | 0.71 |

ตารางที่ 2 ค่ายุบตัวของคอนกรีตสดสำหรับงานก่อสร้างประเภทต่างๆ

| ประเภทของงาน/ลักษณะงานต่างๆ | ค่าความยุบตัว | |
|--|---------------|-----------|
| | ค่าสูงสุด | ค่าต่ำสุด |
| สำหรับงานก่อสร้างฐานรากและกำแพงคอนกรีตเสริมเหล็ก | 8 | 2 |
| สำหรับงานก่อสร้างฐานรากคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก และงานก่อสร้างใต้น้ำ | 8 | 2 |
| สำหรับงานก่อสร้างพื้น คาน และผนังอาคารคอนกรีต | 10 | 2 |
| สำหรับงานก่อสร้างเสาอาคารคอนกรีต | 10 | 2 |
| สำหรับงานก่อสร้างพื้นถนนคอนกรีต | 8 | 2 |
| สำหรับงานก่อสร้างคอนกรีตขนาดใหญ่ (คอนกรีตหลา) | 5 | 2 |

ตารางประกอบการคำนวณการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design)

ตามมาตรฐาน ACI การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ตารางที่ 3 ขนาดโตสุดของวัสดุผสมสำหรับงานก่อสร้างประเภทต่างๆ

| ขนาดความ หนา โครงสร้าง (ซม.) | ขนาดโตสุดของมวลรวมหยาบ | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------|---------|------------------------------|-----|-------------------------------|-------|------------------------------|--------|
| | คาน ผนัง เสา คสล. | | ผนังคอนกรีต ไม่เสริมเหล็ก | | พื้นถนน คสล. รับน้ำหนักมาก | | พื้นคอนกรีตรับ น้ำหนักมาก | |
| | ln. | mm. | ln. | mm. | ln. | mm. | ln. | mm. |
| 5 - 150. | ½ - ¾ | 12.5-20 | ¾ | 20 | ¾-1 | 20-25 | ¾-1 ½ | 20-40 |
| 15.0 - 30.0 | ¾ - 1 ½ | 20-40 | 1 ½ | 40 | 1 ½ | 40 | 1 ½-3 | 40-75 |
| 30.0 - 75.0 | 1 ½ - 3 | 40-75 | 3 | 75 | 1 ½-3 | 40-75 | 3 | 75 |
| มากกว่า 75.0 | 1 ½ - 3 | 40-75 | 6 | 150 | 1 ½-3 | 40-75 | 3-6 | 75-150 |

ตารางที่ 4 ปริมาณน้ำและฟองอากาศสำหรับค่ายุบตัวและขนาดใหญ่อสุดของมวลรวมหยาบ
สำหรับคอนกรีตสด จำนวน 1 ลบ.ม.

| ค่ายุบตัว (ซม.) | ปริมาณน้ำ (ลิตร) สำหรับการผสมคอนกรีตสด จำนวน 1 ลบ.ม. | | | | | | |
|---|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | ขนาดใหญ่อสุดของหินย่อยหรือกรวด | | | | | | |
| | ¾" | 1 ½" | ¾" | 1" | 1 ½" | 2" | 3" |
| | (10 มม.) | (12.5 มม.) | (20 มม.) | (25 มม.) | (40 มม.) | (50 มม.) | (75 มม.) |
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) |
| ก. คอนกรีตสดไม่มีการใช้สารกักกระจายฟองอากาศ | | | | | | | |
| 3 - 5 | 205 | 200 | 185 | 180 | 160 | 155 | 145 |
| 8 - 10 | 225 | 215 | 200 | 195 | 175 | 170 | 160 |
| 15 - 18 | 240 | 230 | 210 | 205 | 185 | 180 | 170 |
| ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาณ | 3 | 2.5 | 2 | 1.5 | 1 | 0.5 | 0.3 |
| ข. คอนกรีตสดมีการใช้สารกักกระจายฟองอากาศ | | | | | | | |
| 3 - 5 | 180 | 175 | 165 | 160 | 145 | 140 | 135 |
| 8 - 10 | 200 | 190 | 180 | 175 | 160 | 155 | 150 |
| 15 - 18 | 215 | 205 | 190 | 185 | 170 | 165 | 160 |
| ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาณ | 8 | 7 | 6 | 5 | 4.5 | 4 | 3.5 |
| ปริมาณฟองอากาศ (%) โดยปริมาตรสำหรับคอนกรีตตามสภาวะต่างๆ | | | | | | | |
| ไม่รุนแรง | 4.5 | 4.0 | 3.5 | 3.0 | 2.5 | 2.0 | 1.5 |
| ปานกลาง | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 | 4.5 | 4.0 | 3.5 |
| รุนแรง | 7.5 | 7.0 | 6.0 | 6.0 | 5.5 | 5.0 | 4.5 |

ตารางประกอบการคำนวณการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design)

ตามมาตรฐาน ACI การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

ตารางที่ 4 อัตราส่วนปริมาตรของมวลรวมหยาบต่อปริมาตรของคอนกรีต

| ขนาดใหญ่สุดของ มวลรวมหยาบ (มม.) | ปริมาตรของมวลรวมหยาบในสภาพแห้งและกระทุ้งแน่น สำหรับทรายที่มีค่าโมดูลัสความละเอียดต่างกัน | | | |
|--|---|-------------|-------------|-------------|
| | F.M. = 2.40 | F.M. = 2.60 | F.M. = 2.80 | F.M. = 3.00 |
| 10 | 0.50 | 0.48 | 0.46 | 0.44 |
| 12.5 | 0.59 | 0.57 | 0.55 | 0.53 |
| 20 | 0.66 | 0.64 | 0.62 | 0.60 |
| 25 | 0.71 | 0.69 | 0.67 | 0.65 |
| 40 | 0.75 | 0.73 | 0.71 | 0.69 |
| 50 | 0.78 | 0.76 | 0.74 | 0.72 |
| 75 | 0.82 | 0.80 | 0.78 | 0.76 |
| 150 | 0.87 | 0.85 | 0.83 | 0.81 |

ตารางประกอบการคำนวณการออกแบบส่วนผสมคอนกรีต (Mixed Design)

ตามมาตรฐาน ACI การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565

แบบฟอร์มการให้คะแนนการแข่งขันทักษะงานคอนกรีต ภาคเช้า ภาคบ่าย
 การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565-67
 ชื่อสถานศึกษา.....

คะแนน

การเตรียมวัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ (5 คะแนน)

| ที่ | รายการ | การประเมิน | หมายเหตุ |
|-----|--|--|----------|
| 1 | กรวยทดสอบ จำนวน 1 อัน | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 2 | เหล็กกระทง - ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 5/8 นิ้ว จำนวน 1 อัน - ขนาด 1 นิ้ว x 1 นิ้ว | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 3 | เกรียงเหล็ก จำนวน 1 อัน | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 4 | ซ็อนตักตัวอย่างคอนกรีต จำนวน 1 อัน | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 5 | ตลับเมตรหรือบรรทัดเหล็ก จำนวน 1 อัน | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 6 | ถาดหรือแผ่นเหล็ก (กรณี ใช้ Slump flow จะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.60 x 0.60 เมตร) | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 7 | แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. ขนาด ± ไม่เกิน 0.5 ซม. (ตามมาตรฐาน ASTM C-192) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด (ภาคเช้า) | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 8 | แบบหล่อรูปทรงลูกบาศก์ ขนาดกว้าง 15 ซม. ยาว 15 ซม. สูง 15 ซม. ขนาด ± ไม่เกิน 0.5 ซม. (ตามมาตรฐาน BS 1881 Part 108) จำนวนอย่างน้อย 3 ชุด (ภาคบ่าย) | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 9 | กระบะผสมคอนกรีต พร้อมอุปกรณ์ผสม | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 10 | มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 11 | มวลรวมหยาบ (ค้ำตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ มีขนาดใหญ่สุด ไม่เกิน 1 นิ้ว, และสารผสมเพิ่มหรืออื่น ๆ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |

เกณฑ์การประเมิน

- มีครบและถูกต้องทั้ง 10 รายการ คะแนน 5 คะแนน
- มีครบและถูกต้องทั้ง 8 - 9 รายการ คะแนน 4 คะแนน
- มีครบและถูกต้องทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน
- มีครบและถูกต้องทั้ง 4 - 5 รายการ คะแนน 2 คะแนน
- มีครบและถูกต้อง น้อยกว่า 3 รายการ คะแนน 1 คะแนน

(.....)

กรรมการประเมินคนที่ 1

(.....)

กรรมการประเมินคนที่ 2

(.....)

กรรมการประเมินคนที่ 3

แบบฟอร์มการให้คะแนนการแข่งขันทักษะงานคอนกรีต ภาคเช้า ภาคบ่าย
 การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ประจำปีการศึกษา 2565-67
 ชื่อสถานศึกษา.....

คะแนน

การแต่งกาย

| ที่ | รายการ | การประเมิน | หมายเหตุ |
|-----|---|--|----------|
| 1 | แต่งกายสุภาพสะอาด (ชุดวิทยาลัยกำหนดหรือตามคณะกรรมการกำหนด) | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 2 | ทรงผมสุภาพ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 3 | บุคลิกภาพ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |

ทักษะปฏิบัติงานคอนกรีต

| ที่ | รายการ | การประเมิน | หมายเหตุ |
|-----|--|--|----------|
| 4 | ใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 5 | ปฏิบัติการผสมคอนกรีตถูกต้อง | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 6 | ปฏิบัติการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต ถูกต้อง | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 7 | ปฏิบัติการเก็บตัวอย่างก้อนคอนกรีตถูกต้อง | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 8 | การเก็บและทำความสะอาดพื้นที่แข่งขัน | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 9 | การทำความสะอาดเครื่องมือและอุปกรณ์ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |
| 10 | การบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ | <input type="checkbox"/> มี <input type="checkbox"/> ไม่มี | |

เกณฑ์การประเมิน

มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 10 รายการ คะแนน 5 คะแนน
 มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 8 - 9 รายการ คะแนน 4 คะแนน
 มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน
 มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 6 - 7 รายการ คะแนน 3 คะแนน
 มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วนทั้ง 4 - 5 รายการ คะแนน 2 คะแนน
 มีครบและปฏิบัติได้ครบถูกต้องครบถ้วน น้อยกว่า 3 รายการ คะแนน 1 คะแนน

(.....)
 กรรมการประเมินคนที่ 1

(.....)
 กรรมการประเมินคนที่ 2

(.....)
 กรรมการประเมินคนที่ 3