

กติกากการแข่งขันทักษะวิชาชีพ

สาขาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ระดับภาค ประจำปีการศึกษา 2561



สนับสนุนการแข่งขันโดย





รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาชีพพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

1. วัตถุประสงค์

- 1.1 เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธาให้นักเรียน นักศึกษา
- 1.2 เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาได้ใช้ความรู้ความสามารถที่ได้จากการศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง
- 1.3 เพื่อให้นักเรียน นักศึกษาได้รับประสบการณ์นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียน
- 1.4 เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 1.5 เพื่อยกระดับทักษะฝีมืองานอาชีพในประชาคมอาเซียน

2. คุณสมบัติของผู้เข้าประกวด แข่งขัน

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

1. เป็นสมาชิกสามัญองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย ระดับสถานศึกษา
2. เป็นนักเรียน นักศึกษาระบบปกติ หรือระบบทวิภาคี (ไม่เป็นพนักงานประจำบริษัท) ของสถานศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและได้ลงทะเบียนเรียน หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) ยกเว้น นักศึกษาทวิศึกษา และเทียบโอนความรู้และประสบการณ์งานอาชีพ
3. ระดับจังหวัด ผ่านการประกวด แข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับสถานศึกษา
4. ระดับภาค ผ่านการประกวด แข่งขันและได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับจังหวัด
5. ระดับชาติ ผ่านการประกวด แข่งขันและได้รับรางวัลชนะเลิศ รองชนะเลิศอันดับ 1 รองชนะเลิศอันดับ 2 ระดับภาค
6. ยื่นหลักฐานการสมัครตามแบบฟอร์มที่กำหนด และลงทะเบียนเข้าร่วมประกวด แข่งขัน

2.2 คุณสมบัติเฉพาะ

1. เป็นนักศึกษาสาขาวิชาช่างก่อสร้าง, สาขาวิชาโยธา
2. ทีมเข้าร่วมการแข่งขัน ประกอบด้วยผู้เข้าแข่งขันทีมละ 2 คน และผู้เข้าแข่งขันสำรอง 1 คน ครูผู้ควบคุมทีม 1 คน
3. กำลังศึกษาอยู่ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
4. การแต่งกายให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการจัดการแข่งขันกำหนด



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

3.รายละเอียดของการแข่งขัน

3.1 สมรรถนะรายวิชา

ทดสอบวัสดุทางวิศวกรรมโยธา

3.2 งานที่กำหนด

1. เข้าแข่งขันรับฟังคำชี้แจงจากคณะกรรมการ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามกรรมการก่อนเริ่มลงมือปฏิบัติงานและปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
2. ผู้เข้าแข่งขันไม่รายงานตัวตามกำหนดเวลา คณะกรรมการจะตัดสิทธิ์ในการเข้าร่วมการแข่งขัน
3. ให้ผู้เข้าแข่งขันดำเนินการแข่งขันในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เท่านั้น
4. ผู้เข้าแข่งขันต้องส่งรายงานสรุปเกี่ยวกับเรื่อง “เทคนิคการทำคอนกรีตให้มีกำลังอัดที่ใช้งานได้จริง”ตาม

ประเภทการแข่งขันที่สมัครเข้าร่วม ไม่เกิน 2 หน้ากระดาษ A4 โดยไม่ต้องใส่ปก ประกอบด้วย

- 4.1) ข้อมูลพื้นฐาน ประกอบด้วยชื่อสถานศึกษา
- 4.2) ข้อมูลผู้เข้าแข่งขัน ประกอบด้วยรายชื่อนักศึกษา, ชั้นปี, สาขางาน
- 4.3) ข้อมูลครูผู้ควบคุมทีม ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล, ตำแหน่งและอีเมล
- 4.4) สรุปเทคนิคการทำคอนกรีตให้มีกำลังอัดตามที่กำหนด (ตามมาตรฐานงานคอนกรีต)

ให้เขียนบทความประกอบด้วย 1) บทคัดย่อ, 2) บทนำ, 3) ทฤษฎี เทคนิคและวิธีการที่ใช้เพื่อทำให้คอนกรีตมีกำลังอัดตามที่กำหนด, 4) วิธีการศึกษาทดลอง, 5) วัสดุที่ใช้ผสมคอนกรีต, 6) อุปกรณ์และเครื่องมือการทดสอบ, 7) ขั้นตอนการทำคอนกรีตให้มีกำลังอัดตามที่กำหนด, 8) ผลการทดลองและการวิเคราะห์, 9) สรุป และ 10) เอกสารอ้างอิงตามหลักการทางวิชาการและตามมาตรฐานมอก. หรือ ASTM (ตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้) พร้อมภาพประกอบตารางหรือกราฟที่เกี่ยวข้องกับเอกสารเพื่อประกอบการบรรยาย โดยจัดส่งเอกสารให้คณะกรรมการ ในวันลงทะเบียนวันแรก (วันรายงานตัว) ด้วยการพิมพ์ หากไม่ส่งคณะกรรมการจะตัดสิทธิ์การเข้าแข่งขันหรือให้คณะกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

5. ผู้เข้าแข่งขันต้องกรอกใบรายงานส่วนผสมของคอนกรีตส่งให้คณะกรรมการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนดในวันที่ยื่นตัวอย่าง (มีแบบฟอร์มแจกในวันแข่งขัน)

6. ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 จะจัดเตรียมไว้ให้ ณ สถานที่แข่งขันโดยกำหนดให้ทุกทีมจะต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 จากส่วนกลาง

7. ในการผสมคอนกรีตให้ผสมด้วยมือ ตามมาตรฐานการผสม

8. กติกาการแข่งขันมาตรฐานงานคอนกรีต

8.1) ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้แข่งขันเป็นรูปทรงลูกบาศก์ขนาด $15.0 \times 15.0 \times 15.0$ เซนติเมตร (\pm ด้านละไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร) คอนกรีตจะต้องมีค่ายุบตัว 10 ± 4 เซนติเมตร ตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบจำนวน 3 ตัวอย่าง



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

ทุกทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันจะต้องเตรียมแบบหล่อคอนกรีต (แบบหล่อเหล็ก) มาเองอย่างน้อย 6 ชุด

8.2) ส่วนผสมของคอนกรีตทุกทีมจะต้องแสดงส่วนผสมของคอนกรีต (ตามแบบฟอร์ม) โดยผ่านการตรวจสอบน้ำหนักหรือปริมาตรจากคณะกรรมการก่อนการแข่งขัน

8.3) การผสมและการหล่อคอนกรีตกำหนดให้ต้องผสมส่วนผสมคอนกรีตให้มีเนื้อสม่ำเสมอ (มีส่วนประกอบบังคับครบตามข้อกำหนด) การผสมหรือการหล่อตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. โดยใช้ระยะเวลาตั้งแต่เริ่มผสมและส่งก้อนตัวอย่างไม่เกิน 3 ชั่วโมง

8.4) คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะทำการกำหนดกลุ่มของทีมเข้าแข่งขันและทำการจับสลากเพื่อแต่ละกลุ่มจะมีการกำหนดเวลาหล่อและทดสอบกำลังอัดคอนกรีตไว้แน่นอน (การทดสอบจะเริ่มขึ้นหลังจากเวลาที่กำหนดให้หล่อคอนกรีตเป็นระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง) และต้องเริ่มหล่อคอนกรีตในเวลาที่กำหนดโดยทำการจับสลากเรียงลำดับที่ 1 ถึง 15 (กรณีกลุ่มหนึ่งมี 15 ทีม) เพื่อทดสอบตัวอย่างก้อนแรกเรียงตามลำดับหลังจากนั้นจะทดสอบตัวอย่างก้อนที่สองโดยเริ่มจากลำดับที่ 15 เรียงลำดับกลับมาจนถึงลำดับที่ 1 และทดสอบตัวอย่างก้อนที่สามโดยเริ่มจากลำดับที่ 1 เรียงลำดับกลับมาจนถึงลำดับที่ 15 เป็นต้น

9. วัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตวัสดุที่ใช้ในส่วนผสมคอนกรีตต้องประกอบด้วย

9.1) ส่วนผสมบังคับ (ผู้แข่งขันเตรียมมาเองยกเว้นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ได้แก่

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 (ตราอินทรีเพชร)
- มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ
- มวลรวมหยาบ (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 1 นิ้ว และค้ำตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ
- น้ำผสมคอนกรีต

9.2) ส่วนผสมเพิ่มเติม (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

หมายเหตุ : หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างให้อยู่ในการพิจารณาของคณะกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

11. การเตรียมวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตสถานศึกษาที่เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะจัดเตรียมปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 ไว้ ณ สถานที่แข่งขันเท่านั้นโดยกำหนดให้ทุกทีมจะต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ประเภท 1 จากส่วนกลางวัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตผู้เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมมาเองและต้องส่งวัสดุให้คณะกรรมการตรวจสอบน้ำหนักหรือปริมาตรตามที่แสดงในแบบฟอร์มพร้อมบรรจุใส่ถุงคณะกรรมการจะมัดปากถุงและเซ็นชื่อกำกับห้ามแกะถุงจนกว่าจะเริ่มการแข่งขัน

12. การทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump test) ทุกทีมที่เข้าแข่งขันต้องมีค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดตามที่กำหนดคือ 10 ± 4 ซม.(6 – 14 ซม.) และต้องทำการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตให้คณะกรรมการได้ตรวจสอบก่อนการเก็บตัวอย่างด้วยตนเอง (ตามมาตรฐาน มอก.213-2552 หรือASTM C143) ถ้าค่าการยุบตัวของคอนกรีตเป็นไปตามข้อกำหนดคณะกรรมการจึงจะอนุญาตให้เก็บตัวอย่างได้ แต่ถ้าหากค่าการยุบตัวไม่ผ่านตามข้อกำหนดในครั้งแรก ผู้แข่งขันจะต้องทำการปรับอัตราส่วนผสมหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองและขอตรวจสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตได้อีกไม่เกิน 2 ครั้ง (หากยังไม่ผ่านอีกถือว่าไม่ผ่านค่าการยุบตัวและไม่ต้องทำการเก็บตัวอย่างลงแบบหล่อ)

13. การเก็บตัวอย่าง ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตลงแบบหล่อ จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มทช.(ท) 102-2545 หรือ BS 1881 Part 108 เท่านั้น **ปริมาณคอนกรีตที่เหลือจากการผสมต้องไม่เกิน 20% ของปริมาตรแบบหล่อตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง** (กรณีที่คอนกรีตไม่เพียงพอต่อการเก็บก้อนตัวอย่างจำนวน 3 ตัวอย่างหรือไม่เต็มแบบหล่อคณะกรรมการฯ ขอตัดสิทธิ์การกีดกันตัวอย่างคอนกรีต)

14. การบ่มคอนกรีตตัวอย่างโดยให้ใช้พลาสติกหรือแผ่นกระจกปิดผิวหน้าของตัวอย่างคอนกรีตเท่านั้น อนุญาตให้ใช้วัสดุปิดผิวหน้าก่อนตัวอย่างคอนกรีตได้แต่ไม่อนุญาตให้ห่อหรือเก็บในกล่องบรรจุภัณฑ์ทุกชนิดห้ามใช้ถุงดำหุ้มห่อทั้งแบบหล่อให้ปิดได้เฉพาะผิวด้านหน้าโดยให้ตัวอย่างคอนกรีตอยู่ในแบบหล่อและจะต้องส่งตัวอย่างคอนกรีตเข้าห้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตไม่เกิน 3 ชั่วโมงนับจากเวลาเริ่มหล่อเช่นเริ่มหล่อเวลา 09.00 น.จะต้องส่งตัวอย่างคอนกรีตเข้าห้องเก็บตัวอย่างคอนกรีตไม่เกิน 12.00 น. เป็นต้น

15. การถอดแบบหล่อนก่อนตัวอย่างในวันที่สองของการแข่งขัน (ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมง) โดยทีมที่เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องถอดแบบหล่อนตัวอย่างคอนกรีตต่อหน้าคณะกรรมการ ก่อนเวลาที่ทดสอบอย่างน้อย 45 นาที เพื่อส่งก้อนตัวอย่างให้คณะกรรมการวัดขนาดและชั่งน้ำหนัก

16. การกำหนดค่ากำลังอัดที่กำหนดในการทดสอบ โดยการแข่งขันแบ่งเป็น 2 รอบ แต่ละทีมจะทำการหล่อนก้อนตัวอย่าง 2 รอบ รอบเช้าและรอบบ่าย โดยที่จะมีค่ากำลังอัดที่แตกต่างกันตามที่จับสลากได้ ดังนี้

ค่ากำลังอัดประลัย (kg./cm.^2) ภาคเช้า (40 คะแนน)	ค่ากำลังอัดประลัย (kg./cm.^2) ภาคบ่าย (60 คะแนน)
210, 240, 280, 300 และ, 320	350, 380, 400, 420 และ 450



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

การกำหนดค่ากำลังอัดประลัยที่กำหนดในการทดสอบ โดยจะทำการเชิญผู้มีเกียรติมาจำนวน 1 ท่านเพื่อจับสลากค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีตตามที่กำหนดตามตารางด้านบน ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมงและมีค่าการยุบตัว 10 ± 4 เซนติเมตร ขณะทำการจับสลากผู้เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องอยู่ในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้เท่านั้นโดยเมื่อทราบค่ากำลังอัดที่กำหนดในการทดสอบแล้ว การกำหนดอัตราส่วนผสมคอนกรีตขึ้นอยู่กับผู้แข่งขันเป็นผู้ตัดสินใจและแก้ปัญหาไม่อนุญาตให้ครูผู้ควบคุมทีมเข้ามาในพื้นที่แข่งขันและให้คำปรึกษาหรือให้คำแนะนำ

17. หากมีข้อโต้แย้งหรือปัญหาประการใด ให้ถือคำตัดสินของคณะกรรมการตัดสินเป็นที่สุด

3.3 สิ่งที่ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียม

- 1) ชุดทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test) ตามมาตรฐาน ASTM C143
- 2) แบบรูปทรงลูกบาศก์ขนาด $15.0 \times 15.0 \times 15.0$ ซม. BS 1881: PART 3
- 3) กระบะผสมคอนกรีต
- 4) วัสดุ มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ, มวลรวมหยาบ (ค้ำตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ มีขนาดใหญ่สุด ไม่เกิน 1 นิ้ว, และสารผสมเพิ่มหรืออื่นๆ (จะต้องให้กรรมการตรวจก่อนนำไปใช้งาน)

3.4 เกณฑ์การตัดสิน

ทีมที่เข้าแข่งขัน จะต้องนำก้อนคอนกรีตมาทดสอบกำลังอัดจำนวน 3 ตัวอย่างต่อทีม ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ จะพิจารณาจาก

- 1) 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 หากคำนวณแล้วได้ค่ากำลังอัดต่ำกว่าถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

- 2) ค่ากำลังอัดต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอ โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย

- 3) ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ต่ำที่สุด คำนวณจาก

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 1 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 2 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 2 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 3 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 3 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

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

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

(4) จะต้องส่งรายงานสรุปเกี่ยวกับเรื่อง “เทคนิคการทำคอนกรีตให้มีกำลังอัดที่ใช้งานได้จริงตามมาตรฐานงานคอนกรีต”

การคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย เป็นคะแนน

1) การคิดค่าระดับคะแนนที่ 40 คะแนน ได้จากสมการ

$$\text{ค่าระดับคะแนน (40 คะแนน)} = 40 - 40 \left[\frac{(Mi - Mmin)}{(Mmax - Mmin)} \right]$$

เมื่อ Mi = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของทีมผู้เข้าแข่งขัน

$Mmin$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำสุด

$Mmax$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด

2) การคิดค่าระดับคะแนนที่ 60 คะแนน ได้จากสมการ

$$\text{ค่าระดับคะแนน (60 คะแนน)} = 60 - 60 \left[\frac{(Mi - Mmin)}{(Mmax - Mmin)} \right]$$

เมื่อ Mi = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของทีมผู้เข้าแข่งขัน

$Mmin$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำสุด

$Mmax$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด

โดยคะแนนจะแบ่งออกเป็นสองส่วน รอบเข้าคิดเป็น 40 คะแนน และรอบบ่ายคิดเป็น 60 คะแนน รวม 100 คะแนน ทีมที่มีคะแนนรวมสูงสุด จะเป็นผู้ชนะ



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

3.5 ตัวอย่างการพิจารณาทีมชนะเลิศ (ค่ากำลังอัดที่กำหนด 280 ksc.)

1) ค่ากำลังอัดเฉลี่ยที่ทดสอบได้จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่ากำลังอัดที่กำหนด (ค่ากำลังอัดที่กำหนด 280 ksc.)

ทีม	กำลังอัด			เฉลี่ย (ksc.)	ค่ากำลังอัดเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ (ข้อ 9.1)	ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย
	ก้อนที่ 1 (ksc.)	ก้อนที่ 2 (ksc.)	ก้อนที่ 3 (ksc.)			
A	285	295	275	285	ผ่าน	2.975%
B	285	255	276	272	ไม่ผ่าน	-
C	305	285	295	295	ผ่าน	5.357%
D	252	350	280	294	ผ่าน	ไม่ผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด (เกินร้อยละ 15)

สรุป ทีม A, ทีม C และ ทีม D ผ่านเกณฑ์ค่ากำลังอัดที่กำหนด (280 ksc.) และก้อนคอนกรีต ผ่านเกณฑ์ค่ากำลังอัดต่ำกว่าค่าที่กำหนดแต่ไม่ต่ำกว่า 90 เปอร์เซ็นต์ (252 ksc.) ส่วนทีม B ได้ค่ากำลังอัดเฉลี่ย น้อยกว่าค่ากำลังอัดที่กำหนด ถือว่าไม่ผ่านเกณฑ์

2) ตัวอย่างการคำนวณหาเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด

ทีม A ความแตกต่างที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย = $0.15 \times 285 = 42.75$ กก./ตร.ซม.

$$\begin{aligned} \text{ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด} &= [285 - 285] = [0] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \\ &= [295 - 285] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \\ &= [285 - 275] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \end{aligned}$$

ดังนั้นผลการทดสอบของทีม A จึงผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัดทั้ง 3 ตัวอย่าง

ทีม C ความแตกต่างที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย = $0.15 \times 295 = 44.25$ กก./ตร.ซม. ค ว า ม

$$\begin{aligned} \text{สม่ำเสมอของค่ากำลังอัด} &= [305 - 295] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \\ &= [295 - 285] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \\ &= [295 - 295] = [0] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \end{aligned}$$

ดังนั้นผลการทดสอบของทีม C จึงผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัดทั้ง 3 ตัวอย่าง

ทีม D ความแตกต่างที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย = $0.15 \times 294 = 44.1$ กก./ตร.ซม. ค ว า ม

$$\begin{aligned} \text{สม่ำเสมอของค่ากำลังอัด} &= [294 - 252] = [42] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \\ &= [350 - 294] = [56] \text{ กก./ตร.ซม. (ไม่ผ่าน)} \\ &= [294 - 280] = [14] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)} \end{aligned}$$

ดังนั้นผลการทดสอบของทีม D จึงไม่ผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัด

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ทดสอบทั้ง 3 ตัวอย่างของแต่ละทีม จะต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

3) ตัวอย่างการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย

ทีม A ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 1 = (285 - 280) = 5 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 2 = (295 - 280) = 15 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 3 = (280 - 275) = 5 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = (5 + 15 + 5)/3 = 8.33 กก./ตร.ชม.

ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ของทีม A = (8.33 × 100)/280 = **2.975%**

ทีม C ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 1 = (305 - 280) = 25 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 2 = (285 - 280) = 5 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 3 = (295 - 280) = 15 กก./ตร.ชม.
 ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = (25 + 5 + 15)/3 = 15 กก./ตร.ชม.

ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ของทีม C = (15 × 100)/280 = **5.357%**

4) ตัวอย่างการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเป็นคะแนน

ที่	ทีม	Mi (รอบเช้า)	คะแนน (40)	Mi (รอบบ่าย)	คะแนน (60)	รวม 100
1	วิทยาลัยเทคนิค A	28.75	26.66	14.25	48.27	74.93
2	วิทยาลัยเทคนิค B	7.70	37.99	8.90	53.23	91.22
3	วิทยาลัยเทคนิค C	21.93	30.33	15.20	47.39	77.72
4	วิทยาลัยเทคนิค D	24.83	28.77	20.80	42.19	70.96
5	วิทยาลัยเทคนิค E	11.20	36.10	9.60	52.58	88.68
6	วิทยาลัยเทคนิค F	32.81	24.48	45.90	18.92	43.40
7	วิทยาลัยเทคนิค G	4.40	39.77	1.60	60.00	99.77
8	วิทยาลัยเทคนิค H	31.17	25.36	66.30	0.00	25.36
9	วิทยาลัยเทคนิค I	78.28	0.00	55.90	9.64	9.64
10	วิทยาลัยเทคนิค J	5.89	38.97	12.30	50.08	89.05
11	วิทยาลัยเทคนิค K	3.97	40.00	6.60	55.36	95.36
12	วิทยาลัยเทคนิค L	8.53	37.55	9.60	52.58	90.13

สรุป ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ ได้แก่ทีม G ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การตัดสิน ข้อ 3.5 ทุกประการ



รายละเอียดและเกณฑ์การแข่งขันทักษะวิชาชีพ และทักษะวิชาพื้นฐาน
ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม (สาขาวิชาช่างก่อสร้าง/โยธา)
ทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)
ระดับภาค ปีการศึกษา 2561

รางวัลการแข่งขัน

ประเภทการแข่งขัน	รางวัล	ทุนการศึกษา
ทักษะงานคอนกรีต	รางวัลชนะเลิศ	1 รางวัลๆ ละ 7,000 บาท พร้อมโล่รางวัล
	รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 1	1 รางวัลๆ ละ 4,000 บาท พร้อมโล่รางวัล
	รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 2	1 รางวัลๆ ละ 2,000 บาท พร้อมโล่รางวัล

เกณฑ์การพิจารณาเหรียญรางวัล

- คะแนน 90 ขึ้นไป ระดับเหรียญทอง
- คะแนน 80 - 89 ระดับเหรียญเงิน
- คะแนน 70 - 79 ระดับเหรียญทองแดง
- คะแนนต่ำกว่า 69 ชมเชย

กำหนดการในวันจัดการแข่งขันโดยย่อ (เวลาอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม)

วัน-เวลา	รายละเอียด
วันแรก ลงทะเบียน / ประชุมชี้แจงกติกา	
13:00 - 15:00 น.	ผู้เข้าแข่งขันทุกทีมรายงานตัว พร้อมส่งบทความ
15:00 - 17:00 น.	นักศึกษาและครูผู้ควบคุมทีมเข้าร่วมประชุมชี้แจงกติกาการแข่งขัน
วันที่สอง หล่อตัวอย่าง	
08:00 - 08.30 น.	ลงทะเบียน รายงานตัว
08.30 - 09.00	จับสลากค่ากำลังอัดที่กำหนด (รอบเช้า)
09.00 - 12:00 น.	หล่อตัวอย่างและส่งก้อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ
12.30 - 13.00	จับสลากค่ากำลังอัดที่กำหนด (รอบบ่าย)
13.00 - 16.00 น.	หล่อตัวอย่างและส่งก้อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ
วันที่สาม ทดสอบกำลังอัด	
08:00 - 09.00 น.	ลงทะเบียน รายงานตัว
09:30 - 10.30 น.	ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่าง ถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต
11:00 - 13.00 น.	ทดสอบกำลังอัด (รอบเช้า)
12:00 - 13.30 น.	ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่าง ถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต
14.00 - 16.00 น.	ทดสอบกำลังอัด (รอบบ่าย)
วันที่สี่ พิธีปิด มอบรางวัล	
08:00 - 12.00 น.	พิธีปิดและมอบรางวัล



อัตราส่วนผสมคอนกรีต □(ภาคเช้า) □(ภาคบ่าย)
การแข่งขันทักษะงานคอนกรีต (มาตรฐานงานคอนกรีต)



สำหรับผู้เข้าแข่งขัน

การแข่งขันทักษะวิชาชีพสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ทักษะงานคอนกรีต ระดับภาค ประจำปีการศึกษา 2561

ชื่อสถานศึกษา.....

กำลังอัดประลัยของคอนกรีตที่อายุ 24 ชั่วโมง สำหรับก้อนตัวอย่างรูปทรงลูกบาศก์ (Cube)ksc.

ปริมาตรเนื้อแท้วัสดุ	คอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร	น้ำหนัก/ปริมาตร ที่ใช้ผสมจริง	กรรมการ ตรวจสอบ
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

ลงชื่อผู้ส่ง
(.....)

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

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

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

สำหรับกรรมการ

