



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

1. วัตถุประสงค์ของการแข่งขัน

- 1.1 เพื่อเป็นการส่งเสริมทักษะงานคอนกรีตให้นักศึกษา
- 1.2 เพื่อให้นักศึกษา ได้ใช้ความรู้ความสามารถที่ได้จากการศึกษามาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงานจริง
- 1.3 เพื่อให้นักศึกษาได้รับประสบการณ์นอกเหนือจากการศึกษาในห้องเรียน
- 1.4 เพื่อเป็นการประชาสัมพันธ์และเผยแพร่ผลงานของสถานศึกษาในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
- 1.5 เพื่อยกระดับทักษะฝีมือของผู้เรียนอาชีวศึกษา ให้ก้าวสู่ระดับสากล

2. คุณสมบัติของผู้เข้าแข่งขัน

2.1 คุณสมบัติทั่วไป

- 1) เป็นสมาชิกองค์การนักวิชาชีพในอนาคตแห่งประเทศไทย ระดับสถานศึกษา
- 2) เป็นนักเรียน นักศึกษาในระบบ หรือทวิภาคีของสถานศึกษาสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ยกเว้น นักเรียนทวิศึกษาและกลุ่มเทียบโอนประสบการณ์งานอาชีพ
- 3) ระดับจังหวัด ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับสถานศึกษา
- 4) ระดับภาค ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ ระดับจังหวัด
- 5) ระดับชาติ ต้องผ่านการแข่งขัน และได้รับรางวัลชนะเลิศ, รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1, รางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 ในระดับภาค
- 6) ยื่นหลักฐานการสมัครตามแบบฟอร์มที่กำหนด และลงทะเบียนเข้าร่วมการแข่งขัน

2.2 คุณสมบัติเฉพาะ

- 1) กำลังศึกษาในระบบปกติ หรือระบบทวิภาคี หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) สาขาวิชาช่างก่อสร้าง สาขาวิชาช่างโยธา
- 2) ผู้แข่งขันทีละ 3 คน ครูผู้ควบคุมทีม 1 คน
- 3) ผู้แข่งขันแต่งกายให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการจัดการแข่งขันกำหนด

3. รายละเอียดของการแข่งขัน

3.1 สมรรถนะรายวิชา

- 1) แสดงความรู้เกี่ยวกับหลักการและกระบวนการทางด้านทักษะงานคอนกรีต
- 2) ออกแบบอัตราส่วนผสมคอนกรีตตามมาตรฐาน ACI
- 3) ทดสอบวัสดุทางด้านวิศวกรรมโยธา

3.2 งานที่กำหนด

1. ผู้เข้าแข่งขันและครูผู้ควบคุมทีม รายงานตัวตามกำหนดเวลา
2. ผู้เข้าแข่งขันและครูผู้ควบคุมทีม ต้องเข้ารับฟังคำชี้แจงจากคณะกรรมการ
3. ผู้เข้าแข่งขันดำเนินการแข่งขันในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้เท่านั้น
4. ผู้เข้าแข่งขันต้องเข้าอบรมและเข้ารับการทดสอบภาคความรู้



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

5. ผู้เข้าแข่งขันต้องกรอกใบรายงานส่วนผสมของคอนกรีต ส่งให้คณะกรรมการ ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ในวันที่หล่อตัวอย่าง (มีแบบฟอร์มแจกในวันแข่งขัน)

6. ผู้เข้าแข่งขันทุกทีมต้องใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU จากส่วนกลาง

7. การผสมคอนกรีตให้ผสมด้วยเครื่องมือผสม ตามมาตรฐานการผสม

8. กติกาการแข่งขันมาตรฐานงานคอนกรีต

8.1 การแข่งขัน แบ่งคะแนนออกเป็น 2 ส่วน ได้แก่ การทดสอบความรู้ 20 คะแนน และภาคปฏิบัติ 80 คะแนน รวม 100 คะแนน

8.2 ผู้เข้าแข่งขันทั้ง 3 คน ต้องเข้าทดสอบความรู้ (ข้อสอบแบบปรนัย) จำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที โดยอนุญาตให้นำเครื่องคำนวณเข้าห้องสอบได้ ห้ามนำเอกสารหรือหนังสือเข้าห้องสอบ เข้าทดสอบความรู้ในวันรายงานตัวและฟังบรรยายความรู้จากวิทยากรของหน่วยงานที่สนับสนุนโดยกำหนดขอบเขตของการทดสอบ ดังนี้

- | | |
|--|--------------|
| - คุณสมบัติของวัสดุผสมคอนกรีต วัสดุผสมเพิ่ม | จำนวน 4 ข้อ |
| - คุณสมบัติของคอนกรีตสดและการทดสอบ | จำนวน 4 ข้อ |
| - คุณสมบัติของคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและการทดสอบ | จำนวน 6 ข้อ |
| - เทคนิคและวิธีการทำคอนกรีตที่มีคุณภาพ | จำนวน 6 ข้อ |
| - การออกแบบส่วนผสมคอนกรีต | จำนวน 12 ข้อ |
| - เทคโนโลยีคอนกรีตสมัยใหม่ (ความรู้ที่ได้รับจากการฟังบรรยาย) | จำนวน 8 ข้อ |

8.3 ตัวอย่างคอนกรีตที่ใช้แข่งขันเป็นแบบรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. (ตามมาตรฐาน ASTM C-192) ตัวอย่างที่จะใช้ทดสอบจำนวน 3 ตัวอย่าง ทุกทีมที่เข้าร่วมการแข่งขันต้องเตรียมแบบหล่อคอนกรีต (แบบหล่อเหล็ก) มาเองอย่างน้อย 6 ชุด

8.4 ส่วนผสมของคอนกรีตทุกทีม จะต้องแสดงส่วนผสมของคอนกรีต (ตามแบบฟอร์ม) โดยผ่านการตรวจสอบน้ำหนักจากคณะกรรมการก่อนการแข่งขัน

8.5 การผสมและการหล่อคอนกรีตกำหนดให้ต้องผสมส่วนผสมคอนกรีตให้มีเนื้อสม่ำเสมอ (มีส่วนประกอบบังคับครบตามข้อกำหนด) การผสมหรือการหล่อตัวอย่างให้เป็นไปตามมาตรฐาน มอก. โดยใช้ระยะตั้งแต่เริ่มผสมและส่งก้อนตัวอย่างไม่เกิน 3 ชั่วโมง

8.6 คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะทำการกำหนดกลุ่มของทีมเข้าแข่งขันและทำการจับสลากเพื่อให้แต่ละทีม มีการกำหนดเวลาหล่อและทดสอบกำลังอัดคอนกรีตไว้แน่นอน (การทดสอบจะเริ่มขึ้นหลังจากเวลาที่กำหนดให้หล่อคอนกรีตเป็นระยะเวลาประมาณ 24 ชั่วโมง) และต้องเริ่มหล่อคอนกรีตในเวลาที่กำหนด โดยทำการจับสลากเรียงลำดับที่ 1 ถึง 15 (กรณีมีจำนวน 15 ทีม) เพื่อทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 1 เรียงตามลำดับ หลังจากนั้นจะทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 2 โดยเริ่มจากลำดับที่ 15 กลับมาจนถึงลำดับที่ 1 และทดสอบตัวอย่างก่อนคอนกรีตชุดที่ 3 จากลำดับที่ 1 เรียงลำดับกลับมาจนถึงลำดับที่ 15 เป็นต้น

9. วัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีต วัสดุที่ใช้ในส่วนผสมคอนกรีต ต้องประกอบด้วย

9.1 ส่วนผสมบังคับ (ผู้แข่งขันเตรียมมาเองยกเว้นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์) ได้แก่

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทไฮดรอลิกซีเมนต์



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

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

9.2 ส่วนผสมเพิ่ม (จะมีหรือไม่ก็ได้) ที่อนุญาตให้ใช้ในส่วนผสมได้ (ผู้แข่งขันเตรียมมาเอง) ได้แก่

- สารปอซโซลาน เช่น ซิลิกาฟูม, เถ้าถ่านหิน, เถ้าตะกอนเตาถลุงเหล็ก, เถ้าแกลบ, ผงหินปูน (Limestone Powder), สารเคมีผสมเพิ่ม เช่น สารลดน้ำ, สารเร่งการก่อตัว, สารหน่วงการก่อตัว, สารกักกระจายฟองอากาศและสารลดน้ำพิเศษ (Super plasticizer)

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

หมายเหตุ : หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่าง ให้อยู่ในการพิจารณาของคณะกรรมการตัดสินเป็นผู้ชี้ขาด

11. การเตรียมวัสดุที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตสถานศึกษาที่เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันและคณะกรรมการจัดการแข่งขันจะจัดเตรียมปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU ไว้ ณ สถานที่แข่งขันเท่านั้นโดยกำหนดให้ทุกทีมจะต้องใช้ปูนซีเมนต์ไฮดรอลิก ประเภท GU จากส่วนกลาง วัสดุอื่นๆ ที่ใช้ในการหล่อตัวอย่างคอนกรีตผู้เข้าแข่งขันจะต้องเตรียมมาเองและต้องส่งวัสดุให้คณะกรรมการตรวจสอบน้ำหนักตามที่แสดงในแบบฟอร์ม พร้อมบรรจุใส่ถุง คณะกรรมการจะมัดปากถุงและเซ็นชื่อกำกับห้ามแกะถุงจนกว่าจะเริ่มการแข่งขัน

12. การทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump test) ทุกทีมที่เข้าแข่งขันต้องมีค่าการยุบตัวของคอนกรีตสดตามที่กำหนด และต้องทำการทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตด้วยตนเอง ให้คณะกรรมการฯ ได้ตรวจสอบก่อนการเก็บตัวอย่าง (ตามมาตรฐาน มอก.213-2552 หรือ ASTM C143) ถ้าค่าการยุบตัวของคอนกรีตเป็นไปตามข้อกำหนดคณะกรรมการฯ จึงจะอนุญาตให้เก็บตัวอย่างได้ แต่ถ้าหากค่าการยุบตัวไม่ผ่านตามข้อกำหนดในครั้งแรก ผู้แข่งขันจะต้องทำการปรับอัตราส่วนผสมหรือแก้ปัญหาด้วยตนเองและตรวจสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีตได้อีกไม่เกิน 2 ครั้ง (หากยังไม่ผ่านอีกถือว่าไม่ผ่านค่าการยุบตัวและไม่ต้องการเก็บตัวอย่างลงแบบหล่อ)

13. การเก็บตัวอย่าง ต้องทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตลงแบบหล่อ จำนวน 3 ตัวอย่าง โดยต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มทช.(ท) หรือ ASTM C-192 ปริมาณคอนกรีตที่เหลือจากการผสมต้องไม่เกิน 20% ของปริมาตรแบบหล่อตัวอย่าง 3 ตัวอย่าง (กรณีที่คอนกรีตไม่เพียงพอต่อการเก็บก่อนตัวอย่างจำนวน 3 ตัวอย่างหรือไม่เต็มแบบหล่อคณะกรรมการฯ ขอตัดสิทธิ์การกดก่อนตัวอย่างคอนกรีต)

14. การบ่มคอนกรีต อนุญาตให้ใช้วัสดุปิดผิวหน้าก่อนตัวอย่างคอนกรีตได้ แต่ไม่อนุญาตให้ห่อหรือเก็บในกล่องบรรจุภัณฑ์ทุกชนิด การปิดผิวหน้าอาจทำได้โดยใช้พลาสติก แผ่นกระจกหรือวัสดุอื่น ๆ ปิดผิวหน้าของก้อนตัวอย่างคอนกรีตได้



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

15. การถอดแบบหล่อก่อนตัวอย่างในวันที่สองของการแข่งขัน (ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมง) โดยทีมที่เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องถอดแบบหล่อตัวอย่างคอนกรีตต่อหน้าคณะกรรมการ ก่อนเวลาที่ทดสอบอย่างน้อย 45 นาทีเพื่อส่งก่อนตัวอย่างให้คณะกรรมการวัดขนาดและชั่งน้ำหนัก

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

| ค่ากำลังอัดประลัย (kg./cm. ²) ภาคเช้า (30 คะแนน) | ค่ากำลังอัดประลัย (kg./cm. ²) ภาคบ่าย (50 คะแนน) |
|---|--|
| 210, 240, 280, 300 และ, 320 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 ไม่น้อยกว่า 50 ซม. |

การกำหนดค่ากำลังอัดประลัยที่กำหนดในการทดสอบ โดยจะทำการเชิญผู้มีเกียรติมาจำนวน 1 ท่านเพื่อจับสลากค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีตตามที่กำหนดตามตารางด้านบน ที่อายุของคอนกรีต 24 ชั่วโมง ขณะทำการจับสลากผู้เข้าแข่งขันทุกทีมจะต้องอยู่ในพื้นที่ที่จัดเตรียมไว้ให้เท่านั้นโดยเมื่อทราบค่ากำลังอัดที่กำหนดในการทดสอบแล้ว การกำหนดอัตราส่วนผสมคอนกรีตขึ้นอยู่กับผู้แข่งขันเป็นผู้ตัดสินใจและแก้ปัญหาไม่อนุญาตให้ครูผู้ควบคุมทีมเข้ามาในพื้นที่แข่งขันและให้คำปรึกษาหรือให้คำแนะนำ

3.3 กำหนดการแข่งขัน

วันที่หนึ่ง เริ่ม 10.00 น. – 13.00 น. รายงานตัวและลงทะเบียนเข้าร่วมการแข่งขัน

13.00 น. – 14.00 น. ประชุมชี้แจงกติกาการแข่งขัน

14.00 น. – 15.00 น. บรรยายพิเศษ เทคโนโลยีสมัยใหม่งานคอนกรีต

15.00 น. – 16.00 น. ทดสอบความรู้ทางด้านทักษะงานคอนกรีต

วันที่สอง เริ่ม 08.30 น. – 09.00 น. จับสลากค่ากำลังอัดที่กำหนด (รอบเช้า)

09.00 น. – 09.30 น. ชั่งน้ำหนักวัสดุ

09.30 น. – 12.30 น. หล่อตัวอย่างและส่งก่อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ

13.00 น. – 13.30 น. จับสลากค่ากำลังอัดที่กำหนด (รอบบ่าย)

13.30 น. – 14.00 น. ชั่งน้ำหนักวัสดุ

14.00 น. – 17.00 น. หล่อตัวอย่างและส่งก่อนตัวอย่างเข้าห้องเก็บ

วันที่สาม เริ่ม 09.00 น. – 10.00 น. ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่างถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต

10.00 น. – 12.30 น. ทดสอบกำลังอัด (รอบเช้า)

12.30 น. – 13.00 น. ผู้แข่งขันรับก้อนตัวอย่างถอดแบบและส่งตัวอย่างคอนกรีต

14.00 น. – 16.00 น. ทดสอบกำลังอัด (รอบบ่าย)



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

3.4 ผู้เข้าแข่งขันต้องเตรียม

- 1) ชุดทดสอบค่าการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Test) ตามมาตรฐาน ASTM C143
- 2) แบบหล่อรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. (ตามมาตรฐาน ASTM C-192)
- 3) กระบะผสมคอนกรีต พร้อมอุปกรณ์ผสม
- 4) วัสดุ มวลรวมละเอียด (ผ่านตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ, มวลรวมหยาบ (ค้างตะแกรงร่อนมาตรฐานเบอร์ 4) ที่ได้จากธรรมชาติ มีขนาดใหญ่สุดไม่เกิน 1 นิ้ว, และสารผสมเพิ่มหรืออื่น ๆ

3.5 เกณฑ์การตัดสินหรือเกณฑ์การให้คะแนน

ทีมที่เข้าแข่งขันจะต้องนำก้อนคอนกรีตมาทดสอบกำลังอัดจำนวน 3 ตัวอย่างต่อทีม ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ จะพิจารณาจาก

- 1) คะแนนทดสอบภาคความรู้ 20 คะแนน
- 2) 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

3) ค่ากำลังอัดต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอ โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย

- 4) ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ต่ำที่สุด คำนวณจาก

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 1 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 1 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 2 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 2 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์ก้อนที่ 3 (ksc.) = ค่ากำลังอัดคอนกรีตก้อนที่ 3 - ค่ากำลังอัดที่กำหนด

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

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



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

การคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย เป็นคะแนน

1) การคิดค่าระดับคะแนนที่ 30 คะแนน ได้จากสมการ

$$\text{ค่าระดับคะแนน (30 คะแนน)} = 30 - 25 \left[\frac{(Mi - Mmin)}{(Mmax - Mmin)} \right]$$

เมื่อ Mi = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของทีมผู้เข้าแข่งขัน
 $Mmin$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำสุด
 $Mmax$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด

2) การคิดค่าระดับคะแนนที่ 50 คะแนน ได้จากสมการ

$$\text{ค่าระดับคะแนน (50 คะแนน)} = 50 - 45 \left[\frac{(Mi - Mmin)}{(Mmax - Mmin)} \right]$$

เมื่อ Mi = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยของทีมผู้เข้าแข่งขัน
 $Mmin$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยต่ำสุด
 $Mmax$ = ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยสูงสุด

โดยคะแนนจะแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ประกอบด้วย ส่วนที่ 1 คะแนนทดสอบความรู้ 20 คะแนน ส่วนที่ 2 ทดสอบกำลังอัดรอบเช้าคิดเป็น 30 คะแนน และส่วนที่ 3 ทดสอบกำลังอัดรอบบ่ายคิดเป็น 50 คะแนน รวม 100 คะแนน ทีมที่มีคะแนนรวมสูงสุด จะเป็นผู้ชนะ

ตัวอย่างการพิจารณาทีมชนะเลิศ (ค่ากำลังอัดที่กำหนด 280 ksc.)

1) ค่ากำลังอัดเฉลี่ยที่ทดสอบจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่ากำลังอัดที่กำหนด (ค่ากำลังอัดที่กำหนด 280 ksc.)

| ทีม | กำลังอัด | | | เฉลี่ย (ksc.) | ค่ากำลังอัดเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ | 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



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

2) ตัวอย่างการคำนวณหาเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด

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

$$\text{ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด} = [285 - 285] = [0] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

$$= [295 - 285] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

$$= [285 - 275] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

ดังนั้น ผลการทดสอบของทีม A จึงผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัดทั้ง 3 ตัวอย่าง

ทีม C ความแตกต่างที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย = $0.15 \times 295 = 44.25$ กก./ตร.ซม. ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด

$$= [305 - 295] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

$$= [295 - 285] = [10] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

$$= [295 - 295] = [0] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

ดังนั้น ผลการทดสอบของทีม C จึงผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัดทั้ง 3 ตัวอย่าง

ทีม D ความแตกต่างที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย = $0.15 \times 294 = 44.1$ กก./ตร.ซม. ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด

$$= [294 - 252] = [42] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

$$= [350 - 294] = [56] \text{ กก./ตร.ซม. (ไม่ผ่าน)}$$

$$= [294 - 280] = [14] \text{ กก./ตร.ซม. (ผ่าน)}$$

ดังนั้น ผลการทดสอบของทีม D จึงไม่ผ่านเกณฑ์เรื่องค่าความสม่ำเสมอของกำลังอัด

หมายเหตุ ตัวอย่างที่ทดสอบทั้ง 3 ตัวอย่างของแต่ละทีม จะต้องผ่านเกณฑ์ความสม่ำเสมอของค่ากำลังอัด โดยมีความแตกต่างของค่ากำลังอัดแต่ละก้อนไม่เกินร้อยละ 15 ของค่ากำลังอัดเฉลี่ย

3) ตัวอย่างการคำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย

ทีม A ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 1 = $(285 - 280) = 5$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 2 = $(295 - 280) = 15$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 3 = $(280 - 275) = 5$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = $(5 + 15 + 5)/3 = 8.33$ กก./ตร.ซม.

ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ของทีม A = $(8.33 \times 100)/280 = 2.975\%$

ทีม C ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 1 = $(305 - 280) = 25$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 2 = $(285 - 280) = 5$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์^๓ ของก้อนที่ 3 = $(295 - 280) = 15$ กก./ตร.ซม.

ค่าความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย = $(25 + 5 + 15)/3 = 15$ กก./ตร.ซม.

ดังนั้น ค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ย ของทีม C = $(15 \times 100)/280 = 5.357\%$



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

4) ตัวอย่างสรุปผลการคำนวณค่าเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนสัมบูรณ์เฉลี่ยเป็นคะแนน

| ที่ | ทีม | คะแนนภาคความรู้ (20 คะแนน) | คะแนน (30 คะแนน) | คะแนน (50 คะแนน) | รวม (100 คะแนน) |
|-----|------------------|-------------------------------|---------------------|---------------------|--------------------|
| 1 | วิทยาลัยเทคนิค A | 12 | 26.84 | 15.86 | 54.70 |
| 2 | วิทยาลัยเทคนิค B | 8 | 21.71 | 22.23 | 51.94 |
| 3 | วิทยาลัยเทคนิค C | 11 | 14.98 | 29.03 | 55.01 |
| 4 | วิทยาลัยเทคนิค D | 14 | 30.00 | 46.74 | 90.74 |
| 5 | วิทยาลัยเทคนิค E | 9 | 29.12 | 40.39 | 78.51 |
| 6 | วิทยาลัยเทคนิค F | 12 | 5.35 | 42.30 | 59.65 |
| 7 | วิทยาลัยเทคนิค G | 7 | 16.83 | 37.61 | 61.44 |
| 8 | วิทยาลัยเทคนิค H | 16 | 22.94 | 41.85 | 80.79 |
| 9 | วิทยาลัยเทคนิค I | 7 | 16.83 | 29.43 | 53.26 |
| 10 | วิทยาลัยเทคนิค J | 11 | 22.94 | 4.17 | 38.11 |
| 11 | วิทยาลัยเทคนิค K | 13 | 3.75 | 27.52 | 44.27 |
| 12 | วิทยาลัยเทคนิค L | 10 | 20.95 | 50.00 | 80.95 |

สรุป ทีมที่ได้รับรางวัลชนะเลิศ ได้แก่ทีม วิทยาลัยเทคนิค D ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์การตัดสิน ข้อ 3.5
ทุกประการ

3.6 คณะกรรมการตัดสิน ประกอบด้วย

1. ประธาน 1 คน
2. รองประธาน 1 คน
3. กรรมการ 8 คน (ในกรรมการ 8 คน จะต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญจากภายนอกอย่างน้อย 2 คน)
4. กรรมการและเลขานุการ 1 คน

3.7 คณะกรรมการดำเนินงาน

จัดการประชุมร่วมกับคณะกรรมการตัดสิน เพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การแข่งขันและเกณฑ์การตัดสิน

4. เกณฑ์การพิจารณาเหรียญรางวัล

- 4.1 คะแนน 90 ขึ้นไป ระดับเหรียญทอง
- 4.2 คะแนน 80 - 89 ระดับเหรียญเงิน
- 4.3 คะแนน 70 - 79 ระดับเหรียญทองแดง



เกณฑ์ กติกา การแข่งขันทักษะวิชาชีพ
ประเภทวิชาอุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างโยธา สาขาวิชาช่างก่อสร้าง
ทักษะงานคอนกรีต ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.)
ระดับสถานศึกษา ระดับจังหวัด ระดับภาค และระดับชาติ ปีการศึกษา 2562-2563

5. เกณฑ์การรับรางวัล

| | |
|------------------------|--|
| 5.1 ชนะเลิศ | ได้คะแนนสูงสุด |
| 5.2 รองชนะเลิศอันดับ 1 | ได้คะแนนรองจากรางวัลชนะเลิศ |
| 5.3 รองชนะเลิศอันดับ 2 | ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 1 |
| 5.4 รองชนะเลิศอันดับ 3 | ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 2 |
| 5.5 รองชนะเลิศอันดับ 4 | ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 3 |
| 5.6 รางวัลชมเชย | ได้คะแนนรองจากรางวัลรองชนะเลิศอันดับ 4 |

6. รางวัลที่ได้รับ

| | |
|------------------------|------------------------------------|
| 6.1 ชนะเลิศ | ได้รับโล่พร้อมเกียรติบัตร |
| 6.2 รองชนะเลิศอันดับ 1 | ได้รับเกียรติบัตร |
| 6.3 รองชนะเลิศอันดับ 2 | ได้รับเกียรติบัตร |
| 6.4 รองชนะเลิศอันดับ 3 | ได้รับเกียรติบัตร (เฉพาะระดับชาติ) |
| 6.5 รองชนะเลิศอันดับ 4 | ได้รับเกียรติบัตร (เฉพาะระดับชาติ) |
| 6.6 รางวัลชมเชย | ได้รับเกียรติบัตร (เฉพาะระดับชาติ) |

หมายเหตุ

1. ผู้เข้าแข่งขันที่ทำคะแนนได้อยู่ในระดับตามเกณฑ์ ในข้อ 4 ได้รับเกียรติบัตรตามระดับคุณภาพ
2. ผู้เข้าแข่งขันที่ทำคะแนน ไม่อยู่ในเกณฑ์ข้อ 4 และข้อ 5 ได้รับเกียรติบัตรเข้าร่วมแข่งขัน
3. โล่รางวัลมอบให้สถานศึกษา เกียรติบัตรมอบให้ ผู้เข้าแข่งขัน และครูผู้ควบคุม
4. ผลการตัดสินของคณะกรรมการถือว่าเป็นที่สิ้นสุด