

การประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ในการพัฒนาค้างข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา

Application of Item Response Theory in Development of the Item Bank of Basic Knowledge in Physical Education

ณพงษ์ ร่มแก้ว^{1*} สมประสงค์ เสนารัตน์² และ นฤมล แสงพรหม²

Napong Romkew^{1*}, Somprasong Senarat ² and Narumon Saengprom²

(Received : August 20, 2020 ; Revised : December 13, 2020 ; Accepted : December 30, 2020)

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 พารามิเตอร์ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 514 คน ที่ทำแบบทดสอบในระบบโปรแกรมบนเว็บเบราว์เซอร์ (web browser) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบทดสอบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาศาสาวิชาพลศึกษา จำนวน 3 คน และด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน ทำการตรวจสอบสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามเนื้อหา วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามทฤษฎีตอบสนองข้อสอบด้วยโปรแกรม R แพ็คเกจ ltm, Lavaan, Psych และ GPArotation ผลจากการวิจัยพบว่า คลังข้อสอบพัฒนาขึ้นโดยใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PhpMyAdmin สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งรูปภาพและตัวอักษร มีข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกเข้าคลังข้อสอบจำนวน 47 ข้อ ประกอบด้วยข้อสอบที่มีความยากง่ายเหมาะสมตามระดับของความรู้พื้นฐานที่ต้องการวัด คลังข้อสอบมีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ดี มีอำนาจจำแนกสูง ข้อสอบมีระดับความยากอยู่ในเกณฑ์ปานกลางถึงง่าย มีความตรงตามนิยามกับสิ่งที่ต้องการวัด และความตรงเชิงโครงสร้าง

คำสำคัญ : พลศึกษา คลังข้อสอบ ทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ

¹ นักศึกษาหลักสูตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

² ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

¹ Doctoral degree student, Educational Research and Evaluation Program, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University

² Assistant Professor, Educational Research and Evaluation Department, Faculty of Education, Roi Et Rajabhat University

* Corresponding Author E-mail: Napong.rk@gmail.com

Abstract

The purpose of this research was to develop and validate the quality of an item bank of basic knowledge in physical education, using the two-parameter Item Response Theory. The sample consisted of 514 students in the Physical Education Programs, Faculties of Education, of Rajabhat Universities in the Northeast, Thailand in the academic year 2020, who performed a test in the program system on the web browser. The research instrument was a 5-choice test, having the content validity of the test items checked by 5 experts, three of whom were in physical education and the other two in measurement and evaluation. The data were analyzed for test parameters according to the Item Response Theory using the R program by ltm, Lavaan, Psych, and GPArotation packages. The research findings revealed that the item bank became better developed by using the PhpMyAdmin database management program; the bank could store both images and texts; there were 47 items with item difficulty appropriate for the level of basic knowledge measured. The item bank showed good item parameters with high item discrimination, and the item difficulty ranged from average to easy level with validity related to measured traits and construct validity.

Keywords: physical education, Item bank, Item response theory

บทนำ

การศึกษาเป็นกระบวนการที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียน กระบวนการของการจัดการศึกษาทุกระดับมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย (object) การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ (learning) และการประเมินผล (evaluation) ซึ่งจุดมุ่งหมายเป็นสิ่งที่คาดหวังให้เกิดกับผู้เรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนการสอนแล้ว และยังเป็นตัวกำหนดทิศทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ หรือการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่ต้องการ ผู้เรียนถือได้ว่าเป็นหัวใจในกระบวนการเรียนรู้ การพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน นับว่าเป็นกระบวนการที่สำคัญยิ่งในการจัดการเรียนการสอน การที่จะพัฒนาผู้เรียนได้นั้น จะต้องทราบถึงความรู้ความสามารถของผู้เรียนว่าบรรลุตามจุดมุ่งหมายการเรียนรู้มากน้อยเพียงใด การวัดผลและประเมินผล การศึกษามีส่วนสำคัญ ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน หากกระบวนการในการวัดผลและประเมินผลมีประสิทธิภาพ จะนำมาซึ่งการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพและส่งผลให้ผู้เรียนมีประสิทธิภาพด้วยเช่นกัน วิธีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้จึงเป็นการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน และเครื่องมือชนิดหนึ่งที่นิยมนำมาใช้ในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ได้แก่ แบบทดสอบ โดยใช้ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory: CTT) และทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ (Item Response Theory: IRT) ต่างก็กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างพฤติกรรมและคุณลักษณะทางจิตวิทยาเหมือนกัน อย่างไรก็ตาม

ก็ตามทั้งสองทฤษฎีมีแนวทางในการอธิบายความสัมพันธ์ดังกล่าวแตกต่างกันอย่างมาก (Embretson & Reise, 2000) ซึ่งในการวิเคราะห์คุณภาพตามทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ ด้วยโมเดลการตอบสนองข้อสอบ (IRT Models) เป็นโมเดลการวัดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระที่ร่วมกันสำหรับทำนายตัวแปรตามได้อย่างเหมาะสมถูกต้อง การวิเคราะห์คุณภาพของข้อสอบสามารถวิเคราะห์ด้วยทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบจะแปรเปลี่ยนไปตามกลุ่มผู้สอบ (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2563) ในขณะที่การพัฒนาทฤษฎีการทดสอบแนวใหม่ภายใต้ชื่อทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบที่เน้นศึกษาและวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อมากกว่าการศึกษาทั้งฉบับ ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบประกอบด้วยโมเดลที่หลากหลาย เช่น โมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 1 พารามิเตอร์ แบบ 2 พารามิเตอร์ แบบ 3 พารามิเตอร์ และแบบ 4 พารามิเตอร์ การสร้างข้อสอบให้มีคุณภาพ จะต้องมีการบวนการขั้นตอนในการสร้างและหาคุณภาพ ซึ่งผู้สร้างข้อสอบจะต้องมีการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบหรือการพิจารณาว่าข้อสอบมีคุณภาพใช้ได้หรือไม่นั้นมีการจำแนกเป็น 2 ลักษณะ คือ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อและการวิเคราะห์ทั้งฉบับ การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อจะพิจารณาว่า ข้อสอบมีความยากง่าย และอำนาจจำแนกตามเกณฑ์หรือไม่ ส่วนการวิเคราะห์ทั้งฉบับเพื่อดูว่าข้อสอบมีความตรงและความเที่ยงมากน้อยเพียงใด ข้อสอบฉบับใดที่มีอำนาจจำแนกรายข้อสูงเป็นส่วนมากแล้วคุณภาพทั้งฉบับก็จะมีแนวโน้มสูงตามด้วย ซึ่งโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ มีการกำหนดลักษณะของข้อสอบด้วยพารามิเตอร์ความยาก (b) อำนาจจำแนก (a) เป็นโมเดลที่อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถที่มีอยู่ภายในบุคคล (latent trait or ability) กับผลการตอบสนองข้อสอบ หรือข้อคำถามโดยใช้โค้งลักษณะข้อสอบ (Item Characteristic Curve: ICC) (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2563)

ในปัจจุบันเป็นยุคของการนำเอาคอมพิวเตอร์เข้ามาช่วยในการทำงานส่วนหนึ่งนำมาใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การค้นหาข้อมูล และการสร้างคลังข้อสอบ (คมสัน เอี่ยมจำรัส, 2547) คลังข้อสอบเป็นที่ยอมรับของข้อสอบที่มีคุณภาพจำนวนมากสำหรับใช้วัดความรู้ความสามารถ และทักษะอันเป็นผลการเรียนรู้ของผู้เรียนตามจุดมุ่งหมายของวิชาและหลักสูตร (ศิริชัย กาญจนวาสี, 2552) นอกจากนี้คลังข้อสอบยังเป็นเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการบริหารการสอบแบบเลือกตอบที่ถูกต้อง และเชื่อถือได้ คลังข้อสอบสามารถเก็บรายการข้อสอบไว้ และสามารถนำกลับมาใช้ได้ตามต้องการ (McDonald, 2002 อ้างถึงใน Rudner, 1998) จึงไม่จำเป็นต้องเขียนข้อสอบใหม่ทั้งหมดสำหรับการสอบในทุก ๆ ครั้ง ดังนั้นการประมาณค่าความสามารถของผู้สอบด้วยโมเดลการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ จึงเหมาะสมกว่าโมเดลแบบเดิม ประกอบการจัดเก็บข้อสอบไว้ในคอมพิวเตอร์ โดยจัดทำเป็นคลังข้อสอบมีความสะดวกในการนำกลับมาใช้งานง่ายต่อการสืบค้น และการเพิ่มเติมข้อสอบภายหลัง การทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ (Computer Adaptive testing: CAT) สามารถลดจำนวนข้อสอบ ใช้เวลาในการสอบน้อยลง สามารถแสดงรายงานผลการทดสอบได้ทันที อย่างไรก็ตามการทดสอบจำเป็นจะต้องมีการสร้างคลังข้อสอบเพื่อรองรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยระบบคอมพิวเตอร์ (McDonald, 2002)

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ยังไม่พบการพัฒนาคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่ศึกษาการพัฒนาคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษาสำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏวชิรเวศน์นครราชสีมา ซึ่งผลการวิจัยทำให้ได้

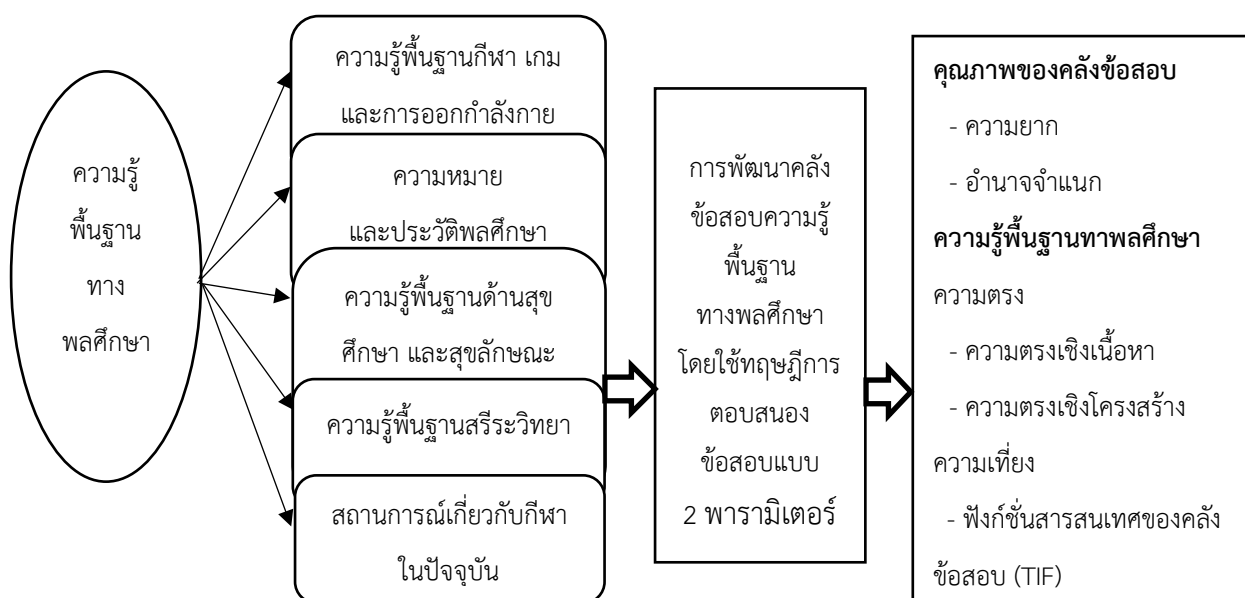
คลังข้อสอบที่มีคุณภาพ จัดเก็บไว้ในระบบออนไลน์ เพื่อเตรียมรองรับการพัฒนาโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ต่อไป นอกจากนี้ยังจะเป็นแนวทางให้บุคคลอื่นที่สนใจนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยนี้มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ แบบ 2 พารามิเตอร์

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาแนวคิด หลักการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว สามารถกำหนดเป็นกรอบแนวคิดการวิจัย พัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบพื้นฐานทางพลศึกษา

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 11 มหาวิทยาลัย ได้แก่ 1) มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด

2) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 3) มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ 4) มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ 5) มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย 6) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี 7) มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร 8) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา 9) มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี 10) มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ 11) มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ ประจำปีการศึกษา 2563 จำนวน 2,711 คน

กลุ่มตัวอย่าง ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ จำนวน 514 คน ได้มาจากนักศึกษา สาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่ทำแบบสอบถามในระบบโปรแกรมบน web browser ทั้งหมดจำนวน 514 คน ซึ่งขนาดของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยได้กำหนดขนาดตัวอย่าง โดยใช้เกณฑ์ที่เสนอโดย Drasgow (1989) Harwell & Janosky (1991) และ Stone (1992) ที่ให้ข้อเสนอแนะว่า หากเป็นโมเดล IRT 1 พารามิเตอร์ ต้องใช้ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจำนวน 200 คนขึ้นไป และถ้าหาก 2 พารามิเตอร์ หรือ 3 พารามิเตอร์ ต้องใช้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 500 ขึ้นไป จากเกณฑ์ที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย 514 คน ซึ่งเพียงพอต่อการประมาณค่าพารามิเตอร์

2. การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบในการวิจัย

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา โดยประยุกต์ใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 พารามิเตอร์ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ ทฤษฎีการวัด การพัฒนาค้างข้อสอบ และเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา วิเคราะห์ สังเคราะห์ แนวคิด ทฤษฎี เอกสาร ตำรา บทความ งานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งฐานข้อมูลต่าง ๆ ในอินเทอร์เน็ต

2. ดำเนินการจัดทำข้อสอบ โดยการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อกำหนดนิยามเนื้อหา จัดทำข้อสอบแบบตอบสั้น และเขียนข้อสอบตามนิยามเนื้อหาเป็นแบบเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 120 ข้อ ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุม 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ความรู้พื้นฐานกีฬา เกม และการออกกำลังกาย จำนวน 25 ข้อ 2) ความหมายและประวัติพลศึกษา จำนวน 25 ข้อ 3) ความรู้พื้นฐานสรีระวิทยา จำนวน 25 ข้อ 4) ความรู้พื้นฐานด้านสุขศึกษา และสุขลักษณะที่ดี จำนวน 25 ข้อ 5) สถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาปัจจุบัน จำนวน 20 ข้อ ให้ข้อสอบโดยรวมมีลักษณะยาก ง่าย ปานกลาง ถึงค่อนข้างง่าย เนื่องจากเป็นข้อสอบวัดความรู้ระดับพื้นฐาน

3. ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพลศึกษาจำนวน 3 คน และด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน เพื่อพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมกับนิยามเนื้อหา

4. จัดทำแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 5 ตัวเลือก ผ่านการพิจารณาความสอดคล้องและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 111 ข้อ โดยการทดสอบออนไลน์ผ่าน google form

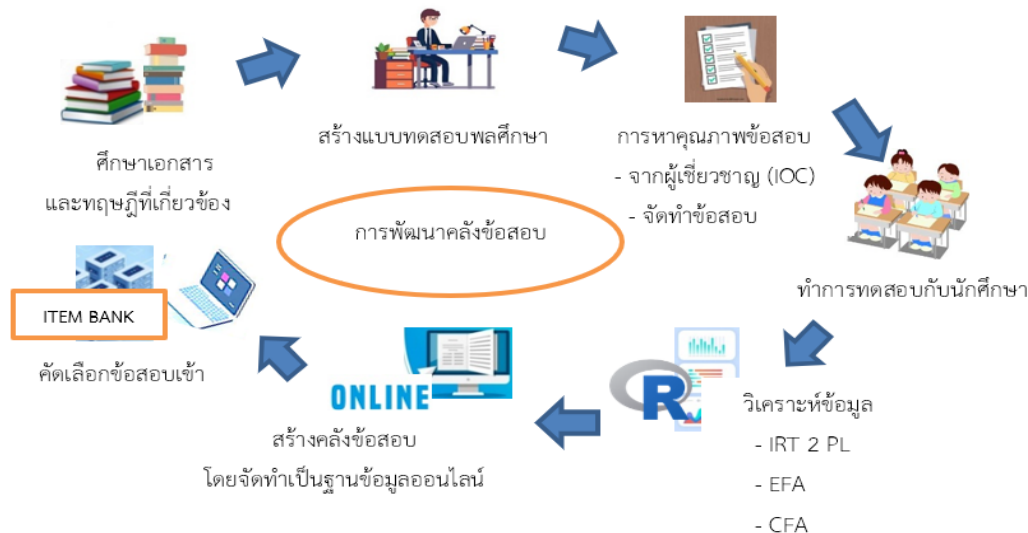
5. นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าพารามิเตอร์และค่า Item Characteristic Curves (ICC) ของข้อสอบรายข้อ โดยเลือกข้อสอบที่มีค่าพารามิเตอร์ที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดมาตรวจสอบความเป็นเอกมิติ ด้วยวิธี 1) modified parallel analysis ด้วยโปรแกรม R แพ็กเกจ ltm 2) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (exploratory factor analysis) ด้วยโปรแกรม R แพ็กเกจ Psych และ GPArotation วิธีสกัดองค์ประกอบ

ขั้นต้นด้วยวิธี maximum likelihood และหมุนแกนด้วยวิธี Varimax 3) วิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirm factor analysis) โดยใช้โปรแกรม R แพ็กเกจ Lavaan

6. นำผลการทดสอบมาตรวจสอบความเที่ยงของคลังข้อสอบด้วยการหาค่า Test Information Function (TIF)

7. จัดทำคลังข้อสอบในระบบโปรแกรมบนเว็บเบราว์เซอร์ (web browser)

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปขั้นตอนการพัฒนาค้างข้อสอบได้ดังภาพ 2



ภาพ ลำดับขั้นตอนการพัฒนาค้างข้อสอบ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็น 2 ระยะ ดังต่อไปนี้

ระยะที่ 1 การทดสอบนักศึกษาด้วยแบบทดสอบสำรวจชนิดตอบสั้น ๆ เพื่อนำแนวคำตอบของนักศึกษามาสร้างตัวลงในแบบทดสอบแบบเลือกตอบ ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ประสานประสานสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด เพื่อแจ้งและขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยผู้วิจัยอธิบายจุดมุ่งหมายในการวิจัย และชี้แจงวิธีการทดสอบให้กับกลุ่มตัวอย่างเข้าใจ ดำเนินการทดสอบในชั่วโมงเรียน ในวันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึง 25 มิถุนายน พ.ศ. 2563

ระยะที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ

1. ขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา

2. ขอความอนุเคราะห์จากมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จำนวน 11 มหาวิทยาลัย เพื่อทำแบบทดสอบออนไลน์ผ่าน google form โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบจำนวน 90 นาที เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง ความเที่ยง (TIF) และหาค่าพารามิเตอร์ความยาก อำนาจจำแนก และค่า Item Characteristic Curves (ICC) ในวันที่ 27 มิถุนายน พ.ศ. 2563 ถึง 10 พฤศจิกายน พ.ศ. 2563

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. วิเคราะห์ค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบ ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบ 2 พารามิเตอร์ (2-parameter item response theory) และ Test Information Function (TIF), Item Characteristic Curves (ICC) ด้วยโปรแกรม R แพ็กเกจ ltm
2. คัดเลือกข้อสอบเข้าคลังโดยพิจารณาจากค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ค่าอำนาจจำแนก (a) มีค่าตั้งแต่ 0.650 ขึ้นไป ค่าความยาก (b) มีค่าตั้งแต่ -3.000 ถึง 3.000 (Baker, 2001) ค่า a/SE และ ค่า b/SE (z-value) มีค่ามากกว่า 1.65
3. นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาตรวจสอบหาความเป็นเอกมิตินี้ด้วยวิธี Modified Parallel Analysis (Drasgow and Lissak, 1983) ด้วยโปรแกรม R แพ็กเกจ ltm โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากค่า P-value มากกว่า 0.01
4. ตรวจสอบหาความเป็นเอกมิตินี้ โดยการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ (exploratory factor analysis) ด้วยโปรแกรม R แพ็กเกจ Psych และ GPArotation (Revelle, 2020) วิธีสกัดองค์ประกอบเริ่มต้น ด้วยวิธีการ maximum likelihood และวิธีหมุนแกน Varimax โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากค่า ERR มากกว่า 4.00
5. ตรวจสอบหาความเป็นเอกมิตินี้ โดยวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน (confirm factor analysis) โดยใช้โปรแกรม R แพ็กเกจ Lavaan. (Rosseel, 2012) โดยมีเกณฑ์การพิจารณาจากค่า Chi square/df น้อยกว่า 2 ค่า GFI, AGFI, CFI, TLI, NNFI มีค่ามากกว่า 0.900 และค่า RMSEA, SRMR มีค่าน้อยกว่า 0.05
6. จัดทำคลังข้อสอบออนไลน์ โดยการออกแบบฐานข้อมูลสำหรับจัดเก็บข้อสอบ และพารามิเตอร์ข้อสอบไว้ในคลังข้อสอบในระบบออนไลน์ ด้วยโปรแกรม MySQL และ PhpMyAdmin

ผลการวิจัย

การนำเสนอผลการวิจัยประกอบด้วย 1) ผลการพัฒนาค้างข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 2) ผลการตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

1. ผลการพัฒนาค้างข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้จัดทำขึ้นทั้งหมด จำนวน 120 ข้อ ซึ่งมีเนื้อหาครอบคลุม 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ความรู้พื้นฐานกีฬา เกม และการออกกำลังกาย จำนวน 25 ข้อ 2) ความหมาย และประวัติพลศึกษา จำนวน 25 ข้อ 3) ความรู้พื้นฐานสรีระวิทยา จำนวน 25 ข้อ 4) ความรู้พื้นฐานด้านสุขศึกษา และสุขลักษณะที่ดี จำนวน 25 ข้อ 5) สถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาปัจจุบัน จำนวน 20 ข้อ เมื่อพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา พบว่าค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเนื้อหาผ่านเกณฑ์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 จำนวน 111 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 ข้อ และเมื่อพิจารณาจากพารามิเตอร์ข้อสอบพื้นฐานทางพลศึกษาที่คัดเลือกข้อสอบเข้าคลัง ได้ทั้งหมดจำนวน 47 ข้อ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ผลการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเนื้อหาความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา และ
ผลจากค่าพารามิเตอร์ข้อสอบพื้นฐานทางพลศึกษาที่คัดเลือกข้อสอบเข้าคลัง

ความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา	จำนวนข้อสอบ		ข้อสอบ ที่คัดเลือกเข้าคลัง
	สร้างขึ้น	เป็นไปตามเกณฑ์ (IOC)	
ความรู้พื้นฐานกีฬา เกม และการออกกำลังกาย	25	22	10
ความหมาย หรือประวัติพลศึกษา	25	22	8
ความรู้พื้นฐานสรีระวิทยา	25	23	11
ความรู้พื้นฐานด้านสุขศึกษา และสุขลักษณะที่ดี	25	24	10
สถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาในปัจจุบัน	20	20	8
รวม	120	111	47

2. ผลการตรวจสอบคุณภาพคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชา
พลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สามารถแยกได้ดังนี้

2.1 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความตรง

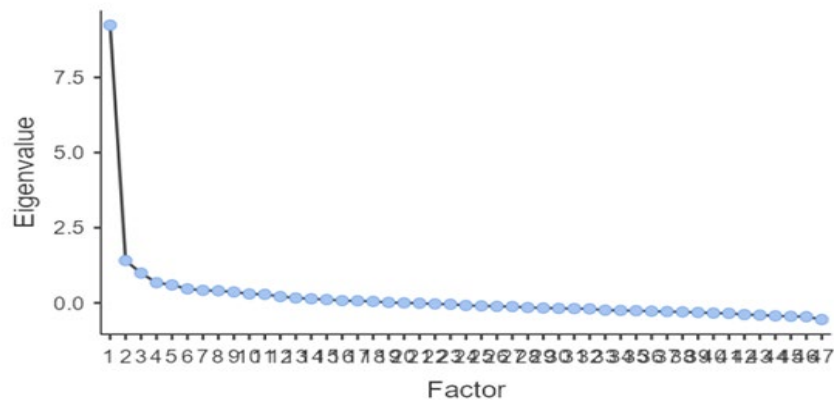
2.1.1 ความตรงตามเนื้อหา ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน
เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพลศึกษาจำนวน 3 คน และด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 คน เพื่อพิจารณา
ความสอดคล้องและความเหมาะสมระหว่างข้อสอบทั้งหมด จำนวน 120 ข้อ พบว่าค่าความสอดคล้องระหว่าง
ข้อสอบกับนิยามเนื้อหาผ่านเกณฑ์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.60 – 1.00 จำนวน 111 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 9 ข้อ

2.1.2 ความตรงตามโครงสร้าง

1) ผลการตรวจสอบหาความเป็นเอกมิติด้วยวิธี modified parallel analysis พบว่า
ค่าไอเกนที่ 2 ของคะแนนที่สังเกตได้ เท่ากับ 2.356 มีค่าไม่แตกต่างจากค่าเฉลี่ยของค่าไอเกนของคะแนน
ที่ได้มาจากการจำลองข้อมูลด้วยวิธีมอนติคาร์โล ค่าที่ได้เท่ากับ 1.686 มีค่า P-value เท่ากับ 0.027 แสดงให้
เห็นว่าข้อสอบทั้ง 47 ข้อ มีความเป็นเอกมิติ

2) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ ผลการตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้าง
พบว่า ค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (standardized factors loading) อยู่ระหว่าง 0.325 ถึง 0.656
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.441 ค่า KMO อยู่ระหว่าง 0.785 ถึง 0.950 ภาพรวม 0.902 มีค่าไอเกนเท่ากับ 9.239 และ
จากกราฟสกีพล็อต (scree plot) แสดงถึงความเป็นเอกมิติของข้อสอบ และค่าตัวเลขที่ได้จากอัตราส่วนของ
องค์ประกอบที่ 1 และองค์ประกอบที่ 2 กับอัตราส่วนค่าไอเกนขององค์ประกอบที่ 2 และองค์ประกอบที่ 3
(สุวิมล ติรกันันท์, 2548) $E1 = 9.240$, $E2 = 1.410$, $E3 = 0.991$, $ERR = 4.605$ ค่าน้ำหนักองค์ประกอบ
อยู่ระหว่าง 0.325 ถึง 0.656 ดังภาพ 3

Scree Plot

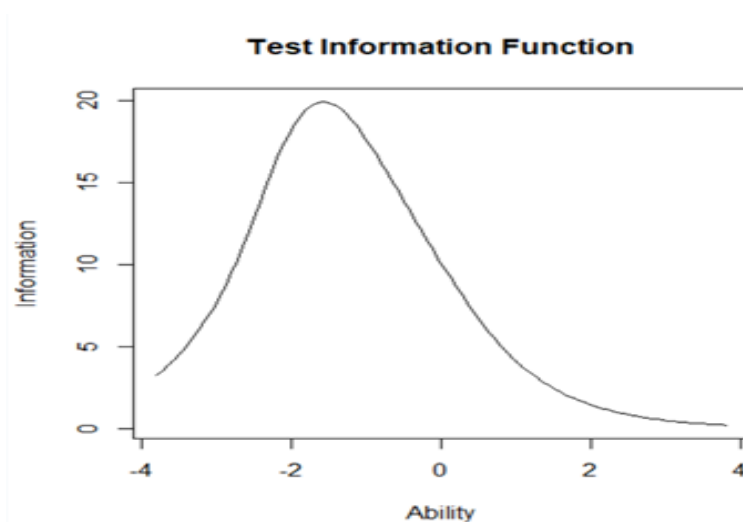


ภาพ 3 parallel scree plot

3) ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน ด้วยโปรแกรม R แพ็คเกจ Lavaan พบว่า มีค่าน้ำหนักองค์ประกอบมาตรฐาน (standardized factors loading) อยู่ระหว่าง 0.325 ถึง 0.656 และค่าสถิติวัดความกลมกลืนของโมเดลองค์ประกอบกับข้อมูลเชิงประจักษ์ของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา มีค่า Chi square = 917.913, df = 881.000, Chi square/df = 1.042, GFI = 0.929, AGFI = 0.910, CFI = 0.993, TLI = 0.992, NNFI = 0.992, RMSEA = 0.009, SRMR = 0.036, แสดงให้เห็นว่าข้อสอบทั้ง 47 ข้อมีความเป็นเอกมิติ

2.2 ผลการตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยง

เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบมาเขียนกราฟเพื่อแสดงถึงโค้งคุณลักษณะของข้อสอบ และฟังก์ชันสารสนเทศของแบบทดสอบ (Test Information Function : TIF) พบว่าข้อสอบส่วนใหญ่ให้สารสนเทศสูงเมื่อนำไปทดสอบกับผู้ที่มีความสามารถปานกลางถึงต่ำ แสดงว่าข้อสอบในคลังข้อสอบเหมาะสมที่จะนำไปวัดความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา ดังภาพ 4



ภาพ 4 ค่า Test Information Function (TIF)

2.3 ผลการตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบรายข้อ

ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือพบว่าข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จำนวน 47 ข้อ แบ่งเป็น 5 ด้าน ในแต่ละด้านมีจำนวนข้อที่เป็นไปตามเกณฑ์ดังนี้ 1) ความรู้พื้นฐานกีฬา เกม และการออกกำลังกาย จำนวน 10 ข้อ 2) ความหมาย และประวัติพลศึกษา จำนวน 8 ข้อ 3) ความรู้พื้นฐานสรีระวิทยา จำนวน 11 ข้อ 4) ความรู้พื้นฐานด้านสุขศึกษา และสุขลักษณะที่ดี จำนวน 10 ข้อ 5) สถานการณ์เกี่ยวกับกีฬาในปัจจุบัน จำนวน 8 ข้อ รวมข้อสอบจำนวน 47 ข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.783 ถึง 3.154 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.364 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.501 ค่า ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.122 ถึง 0.621 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.194 และค่า z-value อยู่ระหว่าง 4.824 ถึง 8.865 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.131 ค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.805 ถึง 1.744 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -1.073 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.928 ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.240 ถึง 0.398 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.148 และค่า z-value อยู่ระหว่าง -11.987 ถึง 9.086 ค่าเฉลี่ย เท่ากับ -6.688 ดังตาราง 2

ตาราง 2 พารามิเตอร์ข้อสอบพื้นฐานทางพลศึกษาที่คัดเลือกเข้าคลัง

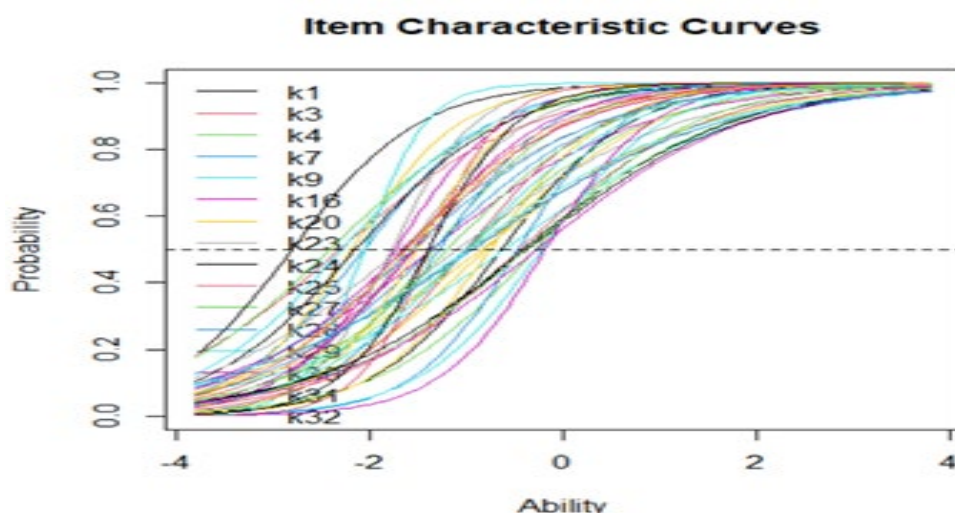
Item	Dffclt (b)	std.err	z.value	Dscrmn (a)	std.err	z.value
1 (1)	-2.805	0.398	-7.041	1.520	0.315	4.824
2 (5)	-2.309	0.339	-6.805	1.007	0.173	5.801
3 (9)	-2.413	0.335	-7.189	1.120	0.192	5.807
4 (12)	-2.063	0.236	-8.725	1.501	0.232	6.471
5 (14)	-2.059	0.171	-11.987	3.154	0.621	5.078
6 (22)	-1.366	0.210	-6.488	0.912	0.140	6.520
7 (30)	-0.815	0.128	-6.335	1.147	0.149	7.673
8 (35)	-1.614	0.165	-9.732	1.577	0.209	7.535
9 (36)	-0.643	0.097	-6.597	1.511	0.176	8.591
10 (37)	-1.528	0.181	-8.425	1.292	0.177	7.281
11 (39)	-1.331	0.148	-8.946	1.448	0.185	7.799
12 (40)	1.284	0.133	-9.631	1.698	0.212	7.999
13 (41)	-0.610	-0.147	-4.154	0.820	0.122	6.683
14 (42)	-1.744	-0.174	-9.976	1.756	0.245	7.145
15 (43)	-2.189	-0.240	-9.090	1.767	0.296	5.969
16 (44)	-1.774	0.151	-11.739	2.324	0.328	7.077
17 (45)	-2.148	0.260	-8.262	1.296	0.201	6.418
18 (46)	-1.005	0.127	-7.908	1.406	0.176	7.955
19 (48)	-0.990	0.147	-6.699	1.073	0.144	7.424
20 (49)	-1.356	0.179	-7.561	1.099	0.152	7.205
21 (50)	-2.287	0.284	-8.039	1.285	0.209	6.127

ตาราง 2 (ต่อ)

Item	Dffclt (b)	std.err	z.value	Dscrmn (a)	std.err	z.value
22 (51)	-1.657	0.205	-8.053	1.143	0.162	7.019
23 (54)	-0.848	0.159	-5.329	0.872	0.128	6.808
24 (57)	-1.092	0.183	-5.955	0.875	0.131	6.648
25 (58)	-0.375	0.123	-3.036	0.906	0.128	7.052
26 (60)	-0.452	0.114	-3.953	1.058	0.141	7.491
27 (62)	-0.288	0.096	-2.979	1.228	0.151	8.087
28 (66)	-0.473	0.080	-5.844	1.870	0.211	8.834
29 (69)	-0.228	0.081	-2.814	1.587	0.179	8.824
30 (72)	-0.189	0.074	-2.532	1.847	0.208	8.865
31 (73)	-0.764	0.099	-7.668	1.647	0.194	8.490
32 (75)	-0.959	0.183	-5.219	0.785	0.123	6.373
33 (76)	-0.416	0.122	-3.401	0.935	0.130	7.185
34 (78)	-1.388	0.119	-11.606	2.724	0.372	7.308
35 (83)	-0.385	0.117	-3.269	0.967	0.131	7.337
36 (84)	-0.937	0.181	-5.160	0.783	0.123	6.367
37 (86)	-0.992	0.185	-5.343	0.803	0.126	6.371
38 (88)	-1.558	0.171	-9.086	1.441	0.193	7.457
39 (89)	-1.518	0.145	-10.430	1.950	0.259	7.507
40 (94)	-1.696	0.241	-7.016	0.968	0.149	6.470
41 (95)	-1.396	0.126	-11.055	2.186	0.279	7.824
42 (96)	-1.634	0.195	-8.374	1.260	0.177	7.105
43 (97)	-1.198	0.154	-7.748	1.183	0.156	7.542
44 (99)	-1.561	0.210	-7.423	1.046	0.152	6.853
45 (101)	-0.999	0.136	-7.349	1.214	0.157	7.733
46 (102)	-0.277	0.117	-2.368	0.929	0.129	7.172
47 (103)	-1.619	0.198	-8.175	1.198	0.169	7.070
<i>Min</i>	<i>-2.805</i>	<i>-0.240</i>	<i>-11.987</i>	<i>0.783</i>	<i>0.122</i>	<i>4.824</i>
<i>Max</i>	<i>1.744</i>	<i>0.398</i>	<i>9.086</i>	<i>3.154</i>	<i>0.621</i>	<i>8.865</i>
<i>($\bar{x}$)</i>	<i>-1.073</i>	<i>0.148</i>	<i>-6.688</i>	<i>1.364</i>	<i>0.194</i>	<i>7.131</i>
<i>S.D.</i>	<i>0.928</i>			<i>0.501</i>		

เมื่อนำค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบรายข้อมาเขียนกราฟ เพื่อแสดงถึงโค้งคุณลักษณะของข้อสอบราย Item Characteristic Curves (ICC) พบว่าข้อสอบส่วนใหญ่ให้สารสนเทศสูงเมื่อนำไปทดสอบกับผู้ที่มีความสามารถปานกลางถึงต่ำ แสดงว่าข้อสอบในคลังข้อสอบเหมาะสมที่จะนำไปวัดความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา

ดังภาพ 5



ภาพ 5 ค่า Item Characteristic Curves (ICC) ของข้อสอบรายข้อ

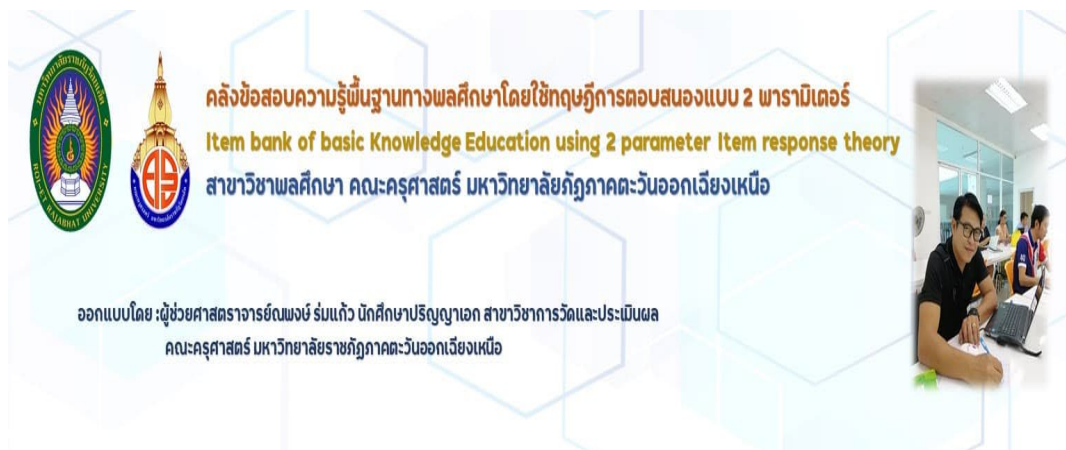
ผลการจัดทำคลังข้อสอบ พบว่าคลังข้อสอบที่สร้างขึ้นสามารถจัดเก็บข้อสอบออนไลน์ที่ประกอบด้วย ข้อมูล หมายเลขข้อสอบ ตัวเลข ตัวอักษร และรูปภาพ พร้อมตัวเลือก ก ตัวเลือก ข ตัวเลือก ค ตัวเลือก ง และ ตัวเลือก จ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความยาก และเฉลยข้อคำถาม โดยใช้โปรแกรมการจัดฐานข้อมูล PhpMyAdmin บันทึกข้อมูล โดยถูกจัดเก็บไว้ในรูปของตารางซึ่งเข้าสู่ระบบการใช้งานโปรแกรมบน Web Browser ได้หลากหลาย ได้แก่ http://edu.reru.ac.th/gymnastics/test_list.php ผ่านช่องทางผู้ดูแลระบบ ดังตาราง 3 ภาพ 6 และภาพ 7

ตาราง 3 โครงสร้างฐานข้อมูล

ชื่อตาราง (Table name)	ชื่อฟิลด์ (Field Name)	ชนิดของข้อมูล (Data type)	คำอธิบาย (Description)
Sport Test	ID	item	ข้อที่
	Question	Text	ข้อความคำถาม
	Choice 1	Text	ตัวเลือกที่ 1
	Choice 2	Text	ตัวเลือกที่ 2
	Choice 3	Text	ตัวเลือกที่ 3
	Choice 4	Text	ตัวเลือกที่ 4
	Choice 5	Text	ตัวเลือกที่ 5
	(a)	Numeric	ค่าอำนาจจำแนก
	(b)	Numeric	ค่าจุดตัดความยาก

question	กล้ามเนื้อส่วนใดของร่างกายแข็งแรงที่สุด	✓
File		
	เลือกไฟล์ ไม่ได้เลือกไฟล์ใด	✓
	ไม่พบรูปภาพ โปรดอัปโหลด	
choice1	ก. กล้ามเนื้อแขน	✓
choice2	ข. กล้ามเนื้อหลัง	✓
choice3	ค. กล้ามเนื้อหน้าท้อง	✓

ภาพ 6 ตัวอย่างผลการจัดเก็บข้อสอบในคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา



ภาพ 7 ตัวอย่างข้อสอบในคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา

การพัฒนาคลังข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา ด้วยทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ พบว่าคลังข้อสอบที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพ มีความตรงตามสิ่งที่ต้องการวัด มีความตรงเชิงโครงสร้าง และมีค่าพารามิเตอร์เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จำนวน 47 ข้อ สามารถนำมาใช้เป็นฐานข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมทดสอบแบบปรับเหมาะด้วยคอมพิวเตอร์ได้ โดยคลังข้อสอบสร้างขึ้นโดยใช้โปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PhpMyAdmin สามารถจัดเก็บข้อมูลได้ทั้งรูปภาพและตัวอักษร ประกอบด้วยข้อสอบที่มีความเหมาะสมตามระดับของทักษะที่ต้องการวัดจากง่ายไปหายาก และอัตราส่วนของข้อสอบคลังข้อสอบมีค่าพารามิเตอร์ของข้อสอบอยู่ในเกณฑ์ดี มีอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง ข้อสอบมีระดับความยากอยู่ในเกณฑ์ปานกลางและค่อนข้างง่าย

อภิปรายผล

1. ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับสิ่งที่ต้องการวัด พบว่าค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับนิยามเนื้อหา ผ่านเกณฑ์จำนวน 111 ข้อ ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 9 ข้อ ข้อที่ผ่านมีค่า IOC อยู่ระหว่าง (0.60 – 1.00) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า แบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความตรงตามเนื้อหาเนื่องจากผู้วิจัยได้ยึดหลักการ และขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบ แต่มีบางกระบวนการออกข้อสอบของผู้วิจัยหลายข้อมีเนื้อหา คล้ายคลึง และซ้ำซ้อนกัน ผู้เชี่ยวชาญจึงได้พิจารณาตัดข้อสอบที่มีความซ้ำซ้อนออก จึงทำให้ข้อสอบไม่ผ่านตามเกณฑ์จำนวน 9 ข้อ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้เขียนข้อสอบไว้มากกว่าที่ต้องการร้อยละ 60 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเบญจมาภรณ์ เสนารัตน์ และสมประสงค์ เสนารัตน์ (2561) ที่กล่าวไว้ว่าจำนวนข้อสอบที่ต้องการควรออกข้อสอบเพื่อไว้อย่างน้อยร้อยละ 50

2. ผลการพิจารณาคัดเลือกข้อสอบมีข้อสอบที่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้จำนวน 47 ข้อ และที่ไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้จำนวน 64 ข้อ ทั้งนี้เนื่องจากการดำเนินการจัดทำข้อสอบแบบ IRT ต้องการตัวอย่างขนาดใหญ่ในการหาคุณภาพของข้อสอบเพื่อให้มีความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่าต่ำ และพารามิเตอร์ของข้อสอบมีความไม่แปรเปลี่ยน แต่ในการดำเนินการจัดทำคลังข้อสอบในครั้งนี้มีข้อจำกัดเรื่องขนาดของตัวอย่างทำให้มีความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดสูงในบางข้อ (สมบัติ ท้ายเรือคำ, 2551) จึงทำให้ได้ข้อสอบเป็นไปตามเกณฑ์มีน้อย

3. ผลการตรวจสอบความเป็นเอกมิติด้วยวิธีการ 3 วิธี คือ ด้วยวิธี modified parallel analysis วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงสำรวจ และวิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบเชิงยืนยัน พบว่า ทั้ง 3 วิธี แสดงให้เห็นว่าข้อสอบที่อยู่ในคลังข้อสอบจำนวน 47 ข้อ มีความเป็นเอกมิติ (Brown, 2006) ทั้งนี้เนื่องจากข้อสอบทั้ง 47 ข้อ ผ่านการคัดเลือกจากผลการวิเคราะห์ด้วยโมเดลตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ ซึ่งเป็นรูปแบบการวิเคราะห์ที่มีคล้ายคลึงกับการวิเคราะห์องค์ประกอบ ที่ข้อสอบแต่ละข้อมีความสัมพันธ์กัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เป็นการแสดงถึงความตรงเชิงเหมือน ซึ่งเป็นดัชนีบ่งชี้หนึ่งที่แสดงถึงความตรงเชิงโครงสร้างขององค์ประกอบ (Hair et al., 2014)

4. ผลการคัดเลือกข้อสอบเข้าคลังข้อสอบ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาเพื่อให้เกิดความแกร่งของคุณภาพข้อสอบคือ ค่าพารามิเตอร์อำนาจจำแนก อยู่ระหว่าง 0.65 ขึ้นไป ค่าพารามิเตอร์ความยาก อยู่ระหว่าง -3.00 ถึง 3.00 (Baker, 2001) ผลการพิจารณาตามเกณฑ์ดังกล่าว พบว่าได้ข้อสอบความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ จำนวน 47 ข้อมีค่าอำนาจจำแนก (a) อยู่ระหว่าง 0.783 ถึง 3.154 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.364 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่าข้อสอบมีค่าอำนาจจำแนกค่อนข้างสูง ข้อสอบสามารถจำแนกได้ดี ซึ่งสอดคล้องกับ Wang and Chang, (2011) ซึ่งกล่าวว่าค่าอำนาจจำแนกมีผลต่อการคัดเลือกข้อสอบที่เหมาะสม มีค่าความยาก (b) อยู่ระหว่าง -2.805 ถึง 1.744 ค่าเฉลี่ยเท่ากับ -1.073 แสดงว่ามีค่าความยากอยู่ในระดับปานกลางและค่อนข้างง่าย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ลัดดาวัลย์ ดั่งภูทิพย์, ปณณวิษฐ์ ใบกุหลาบ (2562) ที่การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดมาร์ซาโนสำหรับเด็กปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 พบว่า ระดับความยากอยู่ในช่วง 0.521-0.740 มีค่าความยากเฉลี่ยเท่ากับ 0.888 ซึ่งถือว่าเป็นข้อสอบที่ยากง่ายปานกลางถึงค่อนข้างง่าย

เนื่องจากผู้สอบเป็นนักศึกษาพลศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ที่มีความรู้ความสามารถด้านพลศึกษาจึงทำข้อสอบได้ ทั้งนี้ความรู้พื้นฐานทางพลศึกษาส่วนมากเป็นเป็นความรู้ทั่วไปที่เกี่ยวกับสุขภาพ และกีฬาที่บุคคลทั่วไปสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ไม่ยากหรือง่ายเกินไป ข้อสอบจึงสามารถนำไปใช้กับบุคคลทั่วไปได้

5. ผลการจัดทำคลังข้อสอบ พบว่าคลังข้อสอบประกอบด้วยรายการข้อคำถาม ตัวเลือก คำตอบ โดยใช้ทฤษฎีการตอบสนองข้อสอบแบบ 2 พารามิเตอร์ ได้แก่ ค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เรื่องความรู้พื้นฐานทางพลศึกษา สำหรับนักศึกษาสาขาวิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด จำนวน 47 ข้อ ที่สามารถโดยการบริหารคลังข้อสอบผ่าน web browser ด้วย google-chrome ที่พัฒนาด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PhpMyAdmin ใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL สามารถบันทึก แก้ไขเพิ่มเติม แสดงฐานข้อมูล และจำนวนข้อสอบได้สะดวก และเหมาะสมต่อการใช้งาน เป็นโปรแกรมที่จัดการฐานข้อมูลที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากเป็นโปรแกรมฟรี และใช้งานได้สะดวก ซึ่งจะเป็นข้อสอบสามารถนำไปใช้สอบได้จริง และเป็นข้อมูลในการพัฒนาคลังข้อสอบให้มีจำนวนเพียงพอเพื่อใช้ในการพัฒนาคลังข้อสอบ และจัดการคลังข้อสอบผ่านเว็บ Template สามารถนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์, บุญชม ศรีสะอาด และจริยา รักตราจันทร์ (2559) ที่ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาเครื่องมือประเมินความสามารถทางการวิจัยการศึกษาของนักศึกษาครูมหาวิทยาลัยราชภัฏภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่า ด้วยโปรแกรมการจัดการฐานข้อมูล PhpMyAdmin โดยใช้ภาษา PHP เพื่อใช้ในการบริหารจัดการฐานข้อมูล MySQL สามารถดูข้อสอบผ่าน web browser ได้ด้วย google-chrome สามารถบันทึก แก้ไขเพิ่มเติม แสดงฐานข้อมูล และจำนวนข้อสอบได้ สามารถนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะได้และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ กนกกร พวงสมบัติ สมประสงค์ เสนารัตน์ และเบญจมาภรณ์ เสนารัตน์ (2561) ได้ศึกษาวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมทดสอบและประเมินวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว พบว่า การจัดทำคลังข้อสอบโดยใช้จัดการฐานข้อมูล MySQL และใช้ภาษา PHP ในการพัฒนาคลังข้อสอบ และจัดการคลังข้อสอบผ่านเว็บ template สามารถนำไปจัดทำเป็นโปรแกรมการทดสอบแบบปรับเหมาะในขั้นตอนสุดท้าย

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ครูผู้สอนสามารถนำเอาข้อสอบที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นไปประยุกต์ใช้ในการสอบวัดความรู้พื้นฐานพลศึกษาได้ทั้งในรูปแบบใช้กระดาษเขียนตอบ (paper pencil test) หรือใช้การทดสอบบนคอมพิวเตอร์ได้ ซึ่งครู ผู้สอบต้องคำนึงถึงวัตถุประสงค์ในการสอบ และคุณลักษณะของผู้สอบ ให้มีความเหมาะสมสอดคล้องกันกับข้อสอบ

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการพัฒนาค้างข้อสอบรายวิชาอื่น ๆ ในสาขาวิชาพลศึกษาให้ครบถ้วนและครอบคลุมมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ข้อมูลจำนวนมากจาก (big data) นำมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการศึกษาด้านพลศึกษาต่อไป

2.2 ควรพัฒนาการใช้เกณฑ์พิจารณาจากคุณภาพของทฤษฎีตอบสนองข้อสอบ 3 พารามิเตอร์ (โอกาสการเดา) หรือเป็น 4 พารามิเตอร์ (ความสะอาด) เพื่อลดความคลาดเคลื่อนของข้อสอบให้ได้มากที่สุด จะทำให้มีข้อสอบที่ได้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

2.3 ควรพัฒนาข้อสอบตามทฤษฎีแบบตรวจให้คะแนนหลายค่า (polytomous item response theory) หรือทฤษฎีข้อสอบแบบพหุมิติ (multi-dimensional item response theory)

เอกสารอ้างอิง

- กนกกร พวงสมบัติ สมประสงค์ เสนารัตน์ และเบญจมาภรณ์ เสนารัตน์. (2561). การพัฒนาโปรแกรมทดสอบและประเมินวินิจฉัยทักษะการแก้โจทย์ปัญหาเรื่อง การประยุกต์สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว. *วารสารวิจัยและประเมินผลอุปถราชธานี*, 7(2), 90-100.
- คมสัน เอี่ยมจำรัส. (2547). *การสร้างและพัฒนาโปรแกรมระบบการทดสอบ*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์, บุญชม ศรีสะอาด และจริยา รักตรารัตน์. (2559). การพัฒนาเครื่องมือประเมินความสามารถทางการวิจัยการศึกษาของนักศึกษาครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. *วารสารการวัดผลการศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม*, 22(1), 164-182.
- เบญจมาภรณ์ เสนารัตน์ และ สมประสงค์ เสนารัตน์. (2561). *หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 4). มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- ลัดดาวัลย์ ดั่งภูทิพย์ และ ปณณวิษณุ ไบกุลลาบ. (2562). การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดมาร์ชาโนสำหรับเด็กปฐมวัย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1. *วารสารวิชาการศึกษาศาสตร์ ศรีนครินทรวิโรฒ*, 20(1), 57-71.
- สมประสงค์ สงค์เสนารัตน์. (2561). *การวิจัยทางการศึกษา*, (พิมพ์ครั้งที่ 3). มหาสารคาม: อภิชาติการพิมพ์.
- สมบัติ ท้ายเรือคำ. (2551). *ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กาฬสินธุ์: ประสานการพิมพ์.
- สุวิมล ตีรภานนท์. (2548). *การตรวจสอบความเป็นเอกมิติ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2563). *ทฤษฎีทดสอบแนวใหม่*, (พิมพ์ครั้งที่ 5), กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2552). *ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม*, (พิมพ์ครั้งที่ 6), กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York, NY, US: The Guilford Press.
- Baker, Frank B. (2001). *The Basics of Item Response Theory. Second Edition*. Guides - Non-Classroom; ERIC Publications.
- Drasgow, F. and Lissak, R. (1983) Modified parallel analysis: a procedure for examining the latent dimensionality of dichotomously scored item responses. *Journal of Applied Psychology*, 68, 363–373.
- Drasgow, F. (1989). An evaluation of marginal maximum likelihood estimation for the two-parameter logistic model. *Applied Psychological Measurement*, 13, 77–90.
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2000). *Item response theory for psychologists*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Harwell, M. R., & Janosky, J. E. (1991). An empirical study of the effects of small datasets and varying prior variances on item parameter estimation in BILOG. *Applied Psychological Measurement*, 15, 279–291.
- McDonald, M. E. (2002). *Systematic Assessment of Learning Outcomes: Developing Multiple-Choice Exams*. Published by Jones and Bartlett Publishers
- Revelle, W. (2020). Package ‘psych’. Retrieved June, 3, 2020, from <https://personality-project.org/r/psych-manual.pdf>.
- Rosseel, Y. (2012). Llavaan: An R Package for Structural Equation Modeling. *Journal of Statistical Software*, 48(2), 1–36.
- Stone, C. A. (1992). Recovery of marginal maximum likelihood estimates in the two-parameter logistic response model: An evaluation of MULTILOG. *Applied Psychological Measurement*, 16, 1–16.
- Wang, C., and Chang, H. (2011). Item selection in multidimensional computerized adaptive testing-gaining information from different angles. *Psychometrika*, 76(3), 363–384.