

การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐาน เพื่อพัฒนาสมรรถวิสัยของครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

The Construction and Efficiency Evaluation of Competency-based Instructional Modules for Developing the Competencies of the Lower Secondary Mathematics Teachers

อรพรรณ ตันบรรจง¹ และ สารจน์ แผงยัง²

Aurapun Tanbanjong and Saroj Pangyoung

ABSTRACT

The purpose of this research was to construct and evaluate the efficiency of competency-based instructional modules by comparing the critical thinking competency of the teachers between pre and post learning with the instructional modules.

The sample group consisted of 14 mathematics graduate students studying at the first year of the Graduate School, Kasetsart University during the 1987 academic year. This sample was derived by the purposive sampling. The teaching times were 4 periods of 50 minutes each. The collected data were analyzed by the means and match-paired *t-test*.

The finding indicated that the competency-based instructional modules had the significant efficiency.

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและประเมิน
ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐาน โดย
การเปรียบเทียบสมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์
วิจารณ์ของผู้เรียนก่อนและหลังด้วยชุดการสอน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นิสิตปริญญาโท
สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2530
จำนวน 14 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง
เวลาที่ใช้ในการทดลองชุดการสอน 4 คาบ คาบละ

50 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่าเฉลี่ยและ match-
paired *t-test*

ผลการวิจัยปรากฏว่าชุดการสอนแบบสมรรถ-
ฐานที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้ง
ไว้

บทนำ

ในปัจจุบันวิทยาการต่าง ๆ และเทคโนโลยีทาง
การศึกษาได้เจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว คณิตศาสตร์
จึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาเพื่อให้ทันกับความเจริญ

¹ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Dept. of Education, Faculty of Education, Kasetsart Univ.

²ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ก้าวหน้าของโลกดังที่ อรรถพรณ ดันบรรจง (2529 : 4) ได้กล่าวว่า “หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา จำเป็นต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วเพื่อความก้าวหน้า ความต้องการ และการพัฒนาในการนำไปใช้ในสิ่งใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างมีคุณภาพ”

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันได้มีการเคลื่อนไหวในวงการศึกษาที่จะปรับปรุงเปลี่ยนแปลงการจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนของกรมฝึกหัดครู ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยคำนึงถึงสมรรถวิสัยในการเป็นครูเป็นสำคัญสำหรับการปรับปรุงหลักสูตรการฝึกหัดครู ประถมศึกษานั้น ทางกรมฝึกหัดครูได้ดำเนินไปแล้ว ส่วนหลักสูตรมัศึกษานั้นได้ปรับปรุงไปเพียงเล็กน้อยในสาขาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์จะมีการปรับปรุงสมรรถวิสัยของครูในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น

สมรรถวิสัยที่สำคัญประการหนึ่งและจำเป็นที่ครูคณิตศาสตร์ควรมี คือ การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ (critical thinking) Feeley (1976 : 3) ได้กล่าวถึงการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ว่าเป็นการพิจารณาข้อมูลที่ได้รับโดยใช้มาตรฐานที่เป็นที่ยอมรับเป็นเกณฑ์การตัดสินใจ

การพัฒนาความสามารถด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ให้แก่ผู้เรียนจึงนับว่าเป็นเป้าหมายสำคัญประการหนึ่งที่นักการศึกษาควรจะทำให้ความสนใจ ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรปัจจุบัน แต่การเรียนการสอนคณิตศาสตร์ในบ้านเรานั้นแต่การคิดคำนวณเท่านั้น ไม่ได้คำนึงถึงความสำคัญกับทักษะในด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์เลย

การพัฒนาทักษะความสามารถใด ๆ ก็ตามถ้าผู้เรียนได้รับการเรียนรู้จากสื่อการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ ก็จะทำให้มีโอกาสในการรับรู้เรื่องต่าง ๆ ได้ผลดียิ่งขึ้น ดังที่ Dale (1969 : 243) กล่าวว่ามนุษย์รับรู้ได้โดยใช้อยู่ 7 ช่องทางรับรู้ทั้งห้า คือ จีวรหา สัมผัสรับรู้ได้ 3% ฆานะสัมผัสรับรู้ได้ 3% การสัมผัสรับรู้ได้ 6% โสดสัมผัสรับรู้ได้ 13% และจักขุสัมผัสรับรู้ได้ 75% จะเห็นได้ว่าการรับรู้โดยเฉพะอย่างยิ่งทางด้านการ

ได้ยินได้เห็นนับว่ามีความสำคัญต่อการรับรู้ของคนเรา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้

1. เพื่อสร้างชุดการเรียนการสอนสมรรถฐานเรื่อง “การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์” เพื่อพัฒนาสมรรถวิสัยครูคณิตศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นโดยการเปรียบเทียบสมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างชุดการเรียนการสอนแบบสมรรถฐานสำหรับพัฒนาสมรรถวิสัยของครูคณิตศาสตร์
2. สถาบันฝึกหัดครูและหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องจะสามารถนำเครื่องมือนี้ไปใช้ในการพัฒนาสมรรถวิสัยให้แก่ักศึกษาครูและครูประจำการได้
3. เป็นการสนับสนุนการนำนวัตกรรมและเทคโนโลยีทางการศึกษามาปรับปรุงการฝึกหัดครู อันส่งผลต่อประสิทธิภาพของการเรียนการสอน

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนิสิตปริญญาโทสาขาการสอนคณิตศาสตร์บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2530-31

2. สมรรถวิสัยของครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ที่นำมาสร้างเป็นชุดการสอนแบบสมรรถฐาน ได้แก่ สมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ ประกอบด้วย 2 สมรรถวิสัยย่อยคือ

2.1 สมรรถวิสัยด้านการประเมินความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล

2.2 สมรรถวิสัยด้านการใช้เกณฑ์เพื่อการประเมินแหล่งข้อมูล

3. ระยะเวลาในการทดลอง ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 ใช้เวลาทำการทดลอง 4 คาบ ๆ ละ 50 นาที รวมระยะเวลาที่ทำการทดลอง 2 สัปดาห์ โดยคณะผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองเอง

4. ตัวแปรที่ใช้ศึกษาในการวิจัย ได้แก่

4.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การสอนโดยใช้ชุดการสอนแบบสมรรถฐาน

4.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. ชุดการสอนแบบสมรรถฐานที่สร้างขึ้นเป็นชุดการสอนที่สร้างถูกต้องตามหลักวิชาการ

2. แบบทดสอบเพื่อประเมินสมรรถวิสัยที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นมีความเที่ยงตรงและเชื่อถือได้ สามารถวัดสมรรถวิสัยของกลุ่มตัวอย่างตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยได้

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นผู้ที่ไม่เคยศึกษาเรื่องความคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์มาก่อน

4. คะแนนที่ได้จากแบบสอบถามถือเป็นสมรรถวิสัยของกลุ่มตัวอย่าง

5. การที่คณะผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนเองย่อมไม่มีผลใด ๆ ต่อการวิจัยครั้งนี้

นิยามศัพท์

คณะผู้วิจัยได้นิยามศัพท์ที่ใช้ในการวิจัยดังนี้ ชุดการสอนแบบสมรรถฐาน หมายถึง ชุดการสอนที่มีลักษณะเป็นสื่อประสมที่ผู้สอนนำไปใช้สอนหรือผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และแสดงสมรรถวิสัยหรือสมรรถภาพอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลาย ๆ อย่างตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ เอกสารและวัสดุในชุดการสอนจะประกอบด้วยแผนการเรียน คู่มือการใช้ชุดการสอน (สำหรับผู้สอน) สื่อประสมและแบบทดสอบ โดยทั้งผู้สอนและผู้เรียน

จะต้องศึกษาและทำความเข้าใจกิจกรรมที่จะต้องทำในระหว่างเรียนและดำเนินไปตามลำดับขั้น

ประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐาน หมายถึง คะแนนความก้าวหน้าที่ได้จากการทำแบบทดสอบเพื่อประเมินสมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการสอน

ผู้เรียน หมายถึง นิสิตปริญญาโทสาขาการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530-31 จำนวน 14 คน

ผู้สอน หมายถึง คณะผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้ทดลองใช้ชุดการสอนที่สร้างขึ้น

การตรวจเอกสาร

การตรวจเอกสารเพื่องานวิจัยเรื่อง “การสร้างและประเมินประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐาน” เพื่อพัฒนาสมรรถวิสัยครูคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น คณะผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยดังนี้

1. ความหมายของสมรรถวิสัย
2. การฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน
3. ชุดการสอนแบบสมรรถฐาน
4. การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

ความหมายของสมรรถวิสัย (competencies)

สมรรถวิสัยในความหมายทั่วไป คือ “ความสามารถที่เพียงพอสำหรับงาน” หรือ หมายถึง ความรู้ (knowledge) ทักษะ (skill) ในการสอน และความสามารถ (ability) จากความหมายที่กล่าวมานี้สรุปได้ว่าการสอนทุกวิชามุ่งให้มีสมรรถวิสัยหรือการพัฒนาบุคคลให้มีคุณสมบัติเหมาะสม มีความรู้ทักษะและความสามารถเป็นที่ต้องการ นอกจากนี้ Coker (1976 : 54) ได้อธิบายถึงสมรรถวิสัยว่าคือความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่เผชิญ ครูที่สามารถแก้ปัญหาได้เฉพาะด้านใดด้านหนึ่งก็เรียกว่ามีสมรรถ-

วิสัยในด้านนั้น ครูที่มีสมรรถวิสัยสูงก็หมายถึงผู้ที่ประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาทุกชนิด

การจัดการฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน

ความเคลื่อนไหวในการจัดการด้านการศึกษาแบบสมรรถฐานหรือที่เรียกว่า CBE (Competency-Based Education) นั้น Hall and Jones (1976) ได้กล่าวมาจากองค์ประกอบ 4 ประการ คือ

1. จำนวนครูที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมุ่งไปทางปรับปรุงคุณภาพของครู
2. ความมุ่งหมายที่เปลี่ยนไปของสถาบันฝึกหัดครู อันเป็นผลเนื่องมาจากสังคม
3. ความต้องการของชุมชนชนที่เห็นประโยชน์การฝึกในระดับวิชาชีพชั้นสูง
4. มีผลงานวิจัยเกิดขึ้นมากเกี่ยวกับความสามารถพื้นฐานและลักษณะของครูที่สังคมต้องการ

ในการจัดการฝึกหัดครูแบบสมรรถฐาน (Competency-Based-Teacher-Education CBTE) ชมพันธ์ุ (2519 : 12) ได้เสนอการจัดการเรียนการสอนว่าควรมีลักษณะดังนี้

1. การจัดการเรียนการสอนเพื่อช่วยให้นักศึกษามีสมรรถภาพในการเป็นครูตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นการสอนจึงจัดขึ้นเพื่อให้สนองความต้องการ ความสนใจ ความสามารถ และวิธีการเรียนของผู้เรียนแต่ละบุคคล
2. อาจารย์ผู้สอนจะต้องทำการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน และช่วยแนะให้นักศึกษามีโอกาสเลือกและจัดการเรียนของตนเอง
3. การสอน จะต้องพิจารณานำข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุงการสอนและหลักสูตร
4. การสอนไม่จำเป็นต้องจัดเป็นรายวิชา (course) อาจจัดเป็นหน่วยการสอน (instruction module) เพื่อสอนทักษะในการสอนอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ เพื่อช่วยให้นักศึกษามีสมรรถภาพในการเป็นครูเฉพาะอย่าง

5. การจัดการสอนให้มีทางเลือกหลาย ๆ ทาง เพื่อให้นักศึกษามีสมรรถภาพถึงจุดมุ่งหมายอย่างเดียวกัน โดยให้เลือกรับตามความสามารถของตน

6. จัดให้นักศึกษามีอิสระระยะเวลาในการเรียนตามความสามารถของตน (self-pacing) ไม่จำเป็นต้องใช้เวลาเท่ากัน

7. การสอนควรใช้เทคนิคในการสอนใหม่ ๆ ประกอบการสอน เช่น ใช้การสอนแบบจุลภาค (micro-teaching) การสอนโดยใช้สถานการณ์จำลอง (simulation) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ การสอนแบบโปรแกรม การวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน การเรียนด้วยตนเอง การฝึกมนุษย์สัมพันธ์

ความหมายของชุดการสอน

พอสรุปได้ว่าชุดการเรียนการสอนเป็นสื่อการสอนหลายชนิดที่จัดเป็นชุดวัสดุทางการเรียนการสอนที่รวบรวมไว้อย่างมีระบบ เพื่อเสริมสร้างคุณภาพทางการศึกษาให้สูงขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสผลตามเป้าหมาย ในแต่ละชุดจะประกอบด้วยคำชี้แจงสำหรับครู-ผู้เรียนในการใช้ชุด จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม โครงสร้างเนื้อหา กิจกรรมทางการเรียน สื่อประสม และแบบประเมินผลทั้งก่อนและหลังเรียน ทั้งผู้เรียนและผู้สอนจะต้องทราบถึงจุดมุ่งหมายของการศึกษาเรื่องนั้น ๆ ก่อน เข้าใจกิจกรรมที่จะต้องทำในระหว่างเรียน และเมื่อเรียนจบแต่ละหน่วยต้องได้ผลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ประเภทชุดการเรียนการสอน

ชุดการเรียนการสอนแบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

1. ชุดการเรียนการสอนสำหรับครู จัดไว้สำหรับครูโดยเฉพาะใช้เป็นคู่มือประกอบการสอนของครู ซึ่งใช้สอนนักเรียนกลุ่มใหญ่หรือทั้งชั้น และเปิดโอกาสให้นักเรียนร่วมกิจกรรมบ้าง ส่วนมากครูเป็นผู้แสดงและมีบทบาทในการที่จะทำให้นักเรียนนั้นบรรลุเป้าหมาย ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูนี้

ประกอบด้วย คู่มือครู และสื่อการเรียนการสอนไว้พร้อม

2. ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ หรือชุดการเรียนการสอนรายบุคคล เป็นชุดการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนเรียนด้วยตนเอง

3. ชุดการเรียนการสอนที่ใช้กับศูนย์การเรียน ใช้ชุดการเรียนการสอนตามเอกัตภาพ นักเรียนแต่ละคนจะได้เลือกเรียนอย่างอิสระและเรียนไปตามศูนย์ต่าง ๆ จนครบ

4. ชุดการเรียนการสอนผสม เป็นชุดการเรียนการสอนที่อาจจะให้นักเรียนเรียนด้วยตนเองหรือครูใช้ก็ได้ เป็นชุดการเรียนการสอนที่จะจัดกิจกรรมไว้หลายอย่างเพื่อให้ครูเลือกใช้ตามความเหมาะสม

ส่วนประกอบของชุดการสอน

นาคยา ปิณฑานนท์ (2527 : 1) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของชุดการสอนไว้ 7 ประการ คือ

1. หลักการและเหตุผล มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ

1.1 เพื่ออธิบายวัตถุประสงค์และความสำคัญของจุดมุ่งหมายของชุดการเรียนการสอนในด้านการสำรวจข้อมูล ทฤษฎีและ/หรือการปฏิบัติ

1.2 เพื่อจัดชุดการสอนและจุดมุ่งหมายให้สอดคล้องกับหลักสูตรทั้งหมด

2. จุดมุ่งหมาย ทำหน้าที่สองประการ คือ

2.1 ทำให้ผู้เรียนเข้าใจจุดมุ่งหมายของบทเรียนและความคาดหวังที่จะให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านใดบ้าง เมื่อเสร็จสิ้นการเรียน

2.2 ช่วยให้ผู้เรียนได้วางแผนและประเมินจุดมุ่งหมาย วิธีสอน และผลการสอนของผู้สอน

3. ความรู้พื้นฐาน แบ่งออกเป็น 2 ส่วนใหญ่ ๆ คือ

3.1 ความรู้พื้นฐานทั่วไปที่จำเป็นในการเริ่มต้นชุดการสอน

3.2 ความรู้พื้นฐานเฉพาะซึ่งได้เรียนมาแล้ว

ในชุดการสอนก่อน ๆ

4. การประเมินผลเบื้องต้น หมายถึงการวัดในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

4.1 เพื่อดูว่าผู้เรียนสามารถแสดงความรู้พื้นฐานในการเรียนการสอนที่กำลังจะเรียนต่อไปได้หรือไม่ และควรฝึกความสามารถที่เป็นพื้นฐานนั้นก่อนเริ่มเรียน

4.2 เพื่อดูว่าผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในบางส่วนของความรู้พื้นฐานที่ระบุไว้ในหน่วยการเรียนที่กำลังจะเรียนหรือไม่

5. กิจกรรมการเรียน หมายถึง งานที่ให้ผู้เรียนทำเพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และบรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ระบุไว้

กิจกรรมการเรียนควรมีลักษณะดังนี้

5.1 ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง

5.2 สนองความต้องการ ความสามารถ เจตคติ ความพร้อม และวิธีการสอนต่อผู้เรียนแต่ละคน

5.3 จะต้องชี้เฉพาะและแคบ แต่ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกเรียนจากกิจกรรมหลาย ๆ อย่างที่จัดให้

5.4 จะต้องจัดให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และฝึกหัดเท่าเทียมกันในการที่จะบรรลุถึงเป้าหมาย

6. การประเมินผลหลังการเรียน

การประเมินผลหลังการเรียน ควรมีลักษณะดังนี้

6.1 ประเมินผลสมรรถภาพที่ระบุไว้ในจุดมุ่งหมายด้วยวิธีการที่เชื่อถือได้

6.2 ประเมินผลเฉพาะจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมที่ระบุไว้ในชุดการสอน หรือระบุไว้เป็นความรู้พื้นฐานก่อนเริ่มชุดการเรียนนั้น ๆ

6.3 การประเมินผลหลังเรียน ควรจัดทำทั้งในระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

6.4 การประเมินผลหลังเรียน จะต้องเป็นจริงและมีเหตุผลโดยคำนึงถึงเวลาทั้งของผู้สอนและผู้เรียน

7. การเรียนซ่อมเสริม เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะช่วยเหลือผู้เรียนที่ไม่ผ่านการทดสอบหลังเรียน กิจกรรมจะดำเนินตามแบบเดิมหรืออาจเปลี่ยนแปลงได้ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ซ่อมเสริมเป็นการช่วยเหลือ ไม่ใช่เป็นการลงโทษ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนบรรลุผลสำเร็จ

การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

Russell (1956 : 285) ได้ให้ความหมายของการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ว่าการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์เป็นกระบวนการตรวจสอบข้อมูลให้สัมพันธ์กับจุดประสงค์ เป็นการเปรียบเทียบข้อมูลกับปทัสถานหรือมาตรฐานและการสรุปหรือการกระทำใด ๆ ตามที่ได้ตัดสินใจไป นอกจากนี้ Ennis (1962 : 82) ได้กล่าวว่าการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์คือความถูกต้องในการประเมินข้อความหรือเรื่องราวต่าง ๆ

องค์ประกอบของการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

Fraser and West (1961 : 222) กล่าวว่า การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ประกอบด้วย

1. การค้นคว้าที่จะมีความต้องการประเมินข้อมูล
2. ความเต็มใจที่จะทดสอบความคิดเห็น
3. ความปรารถนาที่จะพิจารณาข้อคิดเห็นทั้งหมด นอกจาก Fraser แล้ว Feeley (1976 : 5) ได้แยกองค์ประกอบของการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ไว้ 10 ประการดังนี้
1. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงและความรู้สึกหรือความคิดเห็นที่แบ่งกันนิยม
2. การพิจารณาความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล
3. การพิจารณาความถูกต้องตามข้อเท็จจริงของข้อความนั้น
4. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อมูล ข้อคิดเห็น หรือเหตุผลที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น

5. การค้นหาสิ่งที่เป็นอคติหรือความลำเอียง

6. การระบุถึงข้ออ้าง ข้อสมมติไม่ได้กล่าวไว้ก่อน

7. การระบุถึงข้อคิดเห็นหรือข้อโต้แย้งที่ยังคลุมเครือ

8. การแยกความแตกต่างระหว่างข้อคิดเห็นที่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้

9. การตระหนักในสิ่งที่ไม่คงที่ตามหลักการและเหตุผล หรือการให้เหตุผลที่ผิด ๆ

10. การพิจารณาความมั่นคงหนักแน่นในข้อโต้แย้งหรือข้อคิดเห็นนั้น

ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

Craig (1966 : 108-111) ได้กล่าวถึงลักษณะของบุคคลที่มีพฤติกรรมที่มีการคิดวิพากษ์วิจารณ์ว่า

1. ใช้คำที่มีลักษณะการอธิบายเหตุการณ์
2. ค้นหาข้ออธิบายเกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น
3. ตระหนักว่าปรากฏการณ์บางอย่าง นักวิทยาศาสตร์ยังอธิบายได้ไม่เหมาะสม
4. ไม่ยกเป็นเรื่องของธรรมชาติในการอธิบาย
5. ไม่เชื่อเรื่องวิญาณ
6. ตระหนักว่าคำอธิบายของนักวิชาการอาจถูกต้องในวันนี้และอาจปรับปรุงใหม่ได้เมื่อมีหลักฐานใหม่ที่ดีกว่า
7. ยอมเปลี่ยนความคิดเห็นใหม่เมื่อมีหลักฐานใหม่ที่ดีกว่า
8. ไม่ใช้การเดาในการหาข้อเท็จจริง
9. ทดลองซ้ำเป็นการตรวจสอบข้อเท็จจริง
10. หาหลักฐานเพิ่มเติมเมื่อหลักฐานไม่เพียงพอ
11. ละทิ้งความคิดที่ผิด
12. เต็มใจที่จะรับการตรวจสอบคำสรุป
13. ถามถึงแหล่งความรู้ที่ถูกต้อง
14. พิสูจน์คำกล่าวของคนอื่น
15. ไม่ยอมรับความเชื่อเมื่อยังไม่ได้พิสูจน์

16. ถามเกี่ยวกับความเชื่อหรือความกลัวที่ไม่มีเหตุผล
17. ตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหา
18. เสนอวิธีการตรวจแบบสมมติฐาน
19. ตระหนักในความสำคัญของความรู้ที่เชื่อถือได้
20. เชื่อมั่นในวิธีการทางวิทยาศาสตร์

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐานที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาจากความก้าวหน้าของผู้เรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วยชุดการสอน

กลุ่มประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากรของการวิจัย ได้แก่ นิสิตปริญญาโท สาขาการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปีการศึกษา 2529-30

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (purposive sampling) จากนิสิตที่กำลังศึกษาในระดับปริญญาโทชั้นปีที่ 1 สาขาการสอนคณิตศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 14 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

- ชุดการสอนแบบสมรรถฐาน เรื่อง “การคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์” ซึ่งประกอบด้วย 2 สมรรถวิสัยย่อย คือ สมรรถวิสัยด้านการประเมินความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล และสมรรถวิสัยด้านการใช้เกณฑ์เพื่อประเมินแหล่งข้อมูล
- แบบทดสอบสำหรับประเมินผลก่อนและหลังเรียนชุดการสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรก

เป็นแบบทดสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ และการสอนการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ และตอนที่สองเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

คณะผู้วิจัยนำชุดการสอนแบบสมรรถฐานที่สร้างขึ้นพร้อมกับแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนไปทดลองสอนกับนิสิตปริญญาโท สาขาการสอนคณิตศาสตร์ ชั้นปีที่ 1 ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 14 คน ที่กำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 4 คาบเรียน คาบเรียนละ 50 นาที จากนั้นจึงนำผลที่ได้จากการประเมินด้วยแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนไปศึกษาตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

คณะผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาดำเนินการวิเคราะห์โดยหาประสิทธิภาพของชุดการสอนแบบสมรรถฐานที่สร้างขึ้น ด้วยการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอน สถิติที่นำมาใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ยและ Match-paired *t-test*

ผล

- คณะผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยเป็น 3 ตอน คือ
- ตอนที่ 1 สมรรถวิสัยด้านความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์
 - ตอนที่ 2 สมรรถวิสัยด้านการประเมินความเชื่อถือได้ของข้อมูล
 - ตอนที่ 3 สมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์

ตอนที่ 1

Table 1. The comparison of mean and S.D. of the knowledge and comprehension by mean of critical thinking of the sample group before and after learning by using competency base.

Sample	$\bar{X}$		S.D.		t
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	
14	7.786	8.500	1.251	1.286	1.74

$t_{13} (1 - \alpha) = 1.77$ Significant at 0.05

จาก Table 1 จะเห็นว่าค่าเฉลี่ยหลังเรียนจากชุดการสอนแบบสมรรถฐานสูงกว่าก่อนเรียน แต่กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการสอนแบบการคิดวิพากษ์วิจารณ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ตอนที่ 2

Table 2. The comparison of mean and S.D. of the information validity of the sample group before and after learning by using competency base.

Sample	$\bar{X}$		S.D.		t
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	
14	7.571	8.071	1.089	1.141	1.29

$t_{13} (1 - \alpha) = 1.77$ Significant at 0.05

จาก Table 2 ความเชื่อถือได้ของข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสมรรถฐาน

ตอนที่ 3

Table 3. The comparason of mean and S.D. of teaching by mean of critical thinking of the sample group before and after learning by using competency base.

Sample	$\bar{X}$		S.D.		t
	Pre-test	Post-test	Pre-test	Post-test	
14	15.357	16.571	1.336	1.869	2.722

$t_{13} (1 - \alpha)$ Significant at 0.05

จาก Table 3 จะเห็นว่าหลังการเรียนด้วยชุดการสอนแบบสมรรถฐาน กลุ่มตัวอย่างมีสมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

วิจารณ์

จากการเปรียบเทียบคะแนนสมรรถวิสัยด้านการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังเรียนด้วยชุดการสอนแบบสมรรถฐาน ผลปรากฏว่ากลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการสอนการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ และมีความสามารถในการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ด้วยการประเมินความเชื่อถือได้ของแหล่งข้อมูล ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าหลังจากเรียนด้วยชุดการสอนแบบสมรรถฐานที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 นั้นแสดงว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ถึงแม้ว่าการเปรียบเทียบสมรรถวิสัยด้านความรู้ความเข้าใจ และด้านการประเมินความเชื่อถือได้ของกลุ่มตัวอย่างไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ก็คงเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างไม่เคยผ่านการเรียนการสอนแบบนี้มาเลย การเรียนการสอนของนิสิตสาขาการสอนคณิตศาสตร์ส่วนใหญ่จะมุ่งการคิดคำนวณมากกว่าการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ จึงทำให้ผลการเปรียบเทียบไม่แตกต่างกัน แต่ถ้าพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยแล้วผลการวิจัยหลังเรียนก็ยังมีค่าสูงกว่าก่อนเรียนทั้งด้านความรู้ความเข้าใจและด้านการประเมินความเชื่อถือได้

หากพิจารณาในแง่คุณค่าของสื่อการสอนประเภทชุดการสอนที่มีผลต่อการเสริมสร้างการเรียนรู้ในเรื่องต่าง ๆ จะพบว่าผลการวิจัยนี้สนับสนุนงานวิจัยหลายเรื่องที่ได้ยืนยันให้เห็นว่าชุดการสอนเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการเรียนการสอน ดังเช่นผลการวิจัยของ สุรพล (2530) สัญญา (2528) พัทธานัญ (2529) McDonald (1971) Meeks (1972) และ Brawley (1975) เป็นต้น เพราะชุดการสอนเป็นสื่อการสอนประเภทสื่อประสม และชุดการสอนที่คณะผู้วิจัยสร้างขึ้นก็มีลักษณะหลายอย่างรวมกัน คือ เป็นชุดการสอนประกอบการบรรยาย และใช้เป็นชุดการสอนรายบุคคลก็ได้เช่นกัน จึงทำให้สนองแนวคิดเกี่ยวกับการคำนึงถึง

ความแตกต่างระหว่างบุคคลและจิตวิทยาการศึกษาเป็นสำคัญ

งานวิจัยนี้คณะผู้วิจัยคิดว่ายังมีบางส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์อยู่บ้าง คือ งานวิจัยยังไม่ได้ศึกษาเจตคติของผู้เรียนต่อชุดการเรียนการสอนประเภทนี้ ซึ่งแตกต่างจากการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่มุ่งแต่การคิดคำนวณเป็นสำคัญ และยังขาดการวัดเจตคติที่มีต่อการสอนการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ แต่อย่างไรก็ตามในการทดลองสอนผู้เรียนก็แสดงความสนใจและมีเจตคติที่ดีต่อเรื่องที่สอน ซึ่งเป็นสิ่งใหม่ต่อการเรียนการสอน นิติศาสตราการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ค่อยได้พัฒนาและทำความเข้าใจในเรื่องเช่นนี้ให้มีความสามารถในการสอน ซึ่งสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ระบุว่า “เพื่อให้รู้จักวิธีการเรียนรู้ คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น” (กระทรวงศึกษาธิการ, 2524 : 137)

คณะผู้วิจัยได้กล่าวมาตั้งแต่ต้นว่าการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ประกอบด้วยทักษะความสามารถย่อย ๆ มากมาย งานวิจัยหดยิบยกมาเฉพาะเรื่องการประเมินความเชื่อถือได้ของข้อมูลเท่านั้น อาจจะกล่าวได้ว่าความสามารถในการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ของกลุ่มตัวอย่างจากผลการวิจัยครั้งนี้หมายถึงเฉพาะเรื่องความสามารถในการประเมินความเชื่อถือได้ของข้อมูลเพื่อความสำเร็จของการศึกษาเกี่ยวกับการคิดแบบวิพากษ์วิจารณ์ จึงน่าจะศึกษาเรื่องนี้อีกโดยหดยิบยกทักษะความสามารถอื่น ๆ มาสร้างเป็นเครื่องมือหรือชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถนี้ให้กับครูคณิตศาสตร์อีก

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. 2524. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพฯ : อัมรินทร์การพิมพ์.
- ชมพันธุ์ ญูชร ณ อยุธยา. “แนวโน้มในการจัดการฝึกหัดครู”. วารสารการฝึกหัดครู 1 (พฤษภาคม 2519) : 5.

- นาคยา ปิณฑนานนท์. 2527. “หน่วยการเรียนรู้การสอน”. เอกสารประกอบการเรียนวิชาการพัฒนาหลักสูตรสังคมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. (อัดสำเนา).
- พัชราภัย อินทรทัต. 2529. การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนทางการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการสอนด้วยบทเรียน สื่อประสม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สัญญา รัตนวรารักษ์. 2528. ผลของการสอน 3 แบบที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สุพล ประยงค์พันธ์. 2530. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนเป็นกลุ่มใหญ่ทั้งชั้น เป็นกลุ่มตามความสามารถและการเรียนด้วยตนเองเป็นกลุ่ม. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรพรรณ ดันบรรจง. 2529. ปัญหาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Brawley, Oletha D. 1975. “A Study of Evaluation the Effects of Using Multimedia Instructional Modules to Teach Time Telling to Retarded Learners”. *Dissertation Abstracts International*. (January 1975).
- Coker, Homer. 1976. “Identifying and Measuring Competencies : The Carroll County Project”. *The Journal of Teacher Education*. 27 : 54.
- Craig, Gerald. 1966. *Science for the Elementary Teacher*. Mass. : Blaisdell Publishing Co.
- Dale, Edgar. 1969. *Audio-Visual Methods in Teaching*. Illinois : The Dryden Press.
- Ennis, Robert H. 1962. “A Concept of Critical Thinking”. *Harvard Educational Review*. 32 (Winter : 1962) : 82-83.
- Feeley, Ted Jr. 1976. “Critical Thinking : Toward a Definition, Paradigm and Research Agenda”. *Theory and Research in Social Education*. 4 : August.
- Frasser, Dorothy McClure and Edith West. 1961. *Social Studies in Secondary Schools*. New York : Ronald Press.
- Hall, Gene E. and Howard L. Jones. 1976. *Competency-Based Education*. New Jersey : Prentice-Hall, Inc.
- McDonald, Ellen Jean B. 1971. “The Development and Evaluation of a Set of Multi-Media Self Instructional Learning Packager for Use in Remedial English at an Urban Community College”. *Dissertation Abstracts International*. 34, (1971).
- Meeks, Elija B. 1972. “Learning Packages Versus Conventional Methods of Instruction”. *Dissertation Abstracts International*. 32, 8 (February 1972).
- Russell, David H. 1956. *Children's Thinking*. Boston : Ginn and Company.