



บทที่ 1

บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของปัญหา

การวัดผลและประเมินผลทางการศึกษา เป็นสิ่งซึ่งต้องควบคู่กันไป และมีความสำคัญต่อระบบการศึกษามาก เป็นตัวชี้ให้ทราบถึงสถานภาพของระบบการศึกษา ประสิทธิภาพ ในการจัดการเรียนการสอนผลสัมฤทธิ์ทั้งผู้เรียนและผู้สอน ฯลฯ ฉะนั้นจะขอกกล่าวถึงความหมายของการวัดผล (Measurement) และการประเมินผล (Evaluation) ก่อน

การวัดผล (Measurement) หมายถึง การใช้เครื่องมือในการค้นหาหรือ การตรวจสอบเพื่อต้องการทราบปริมาณ จำนวน หรือ คุณภาพในสิ่งของ หรือตัวบุคคล (1) เช่น เราต้องการทราบ ในเรื่อง น้ำหนักก็ใช้ตาชั่งวัด ต้องการทราบว่า เด็กมีความรู้เท่าไรก็ใช้ข้อสอบวัด

การประเมินผล (Evaluation) หมายถึง กระบวนการตีความหมาย (Interpretation) และตัดสินคุณค่า (Value Judgment) จากสิ่งที่วัดได้ โดยอาศัยวิธีการที่มีระบบแบบแผน ในการรวบรวมข้อมูล ตลอดจนเหตุผล ประกอบการพิจารณาตัดสินว่า กิจกรรมการศึกษานั้น ดีหรือเลวอย่างไร เหมาะสมหรือไม่เหมาะสมประการใด (2)

การศึกษา คือ กรรมวิธีของการวางแผนเพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ของนักเรียน (1)

ดังนั้น จึงอาจกล่าวได้ว่า การวัดผลการศึกษาเป็นการใช้ เครื่องมือในการค้นหา หรือ ตรวจสอบ เพื่อต้องการทราบปริมาณ จำนวนหรือคุณภาพ ในการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียน

จะเห็นได้ว่าการประเมินผลต่างกับการวัดผลทางการศึกษาตรงที่ การประเมินผลจะต้องมีวัตถุประสงค์ที่เด่นชัดก่อนดำเนินการประเมินผล เพื่อจะได้ทราบว่าผลที่ได้นั้นเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่เพียงไร

การวัดผลในปัจจุบันมุ่งที่จะได้ข้อเท็จจริงจากผู้เรียนมากที่สุดเท่าที่จะได้ เพราะประโยชน์อันนี้จะได้นำไปปรับปรุงการสอนให้ดีที่สุดด้วย และจุดหมายปลายทางของการวัดผลก็คือ นำสิ่งที่ได้นั้นไปประเมินผลว่า เด็กควรจะสอบได้หรือสอบตก และสามารถนำไปปรับปรุงการเรียน

การสอนได้ การที่นักเรียนสอบตกนั้นนับเป็นการสูญเสียเปล่าทางการศึกษาและกระทบกระเทือนไม่แต่เฉพาะนักเรียนหรือผู้ปกครองเท่านั้น ยังหมายถึงต่อประเทศชาติอีกด้วย ถ้าหากเราแก้ไขด้วยการปรับปรุงการวัดผลให้ถูกต้องแม่นยำ ทำให้เราทราบทุกระยะเวลาว่านักเรียนและครูมีจุดอ่อนการเรียน และวิธีสอนอย่างไร จะได้ปรับปรุงให้ดีขึ้นก่อนที่จะทุกอย่างจะช้าหรือสายเกินไป ฉะนั้นการวัดผลสมัยปัจจุบันนักปราชญ์ทางฝ่ายวัดผลได้พยายามค้นคว้าหาวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ ทำให้การวัดผลสามารถทำได้ถูกต้อง เชื่อถือได้และให้ความยุติธรรมเป็นอย่างดี

โดยทั่ว ๆ ไป การวัดผลทางด้านการศึกษา เรามุ่งวัดอยู่ 2 ประการ คือ

- (1) วัดผลทางด้านกายภาพ (Physical Phase) เป็นการวัดทางด้านพัฒนาการทางกายโดยเฉพาะ เป็นการวัดสิ่งที่มีตัวตนมองเห็นได้ และง่ายต่อการวัด เช่น การวัดน้ำหนัก ส่วนสูง ทักษะทางกาย หรือ การตรวจสุขภาพ เป็นต้น
- (2) วัดผลทางด้านจิตวิทยา (Psychological Phase) เป็นการวัดผลในลักษณะที่เป็นความรู้ความสามารถทางด้านสมอง อารมณ์ ทัศนคติ เป็นต้น เป็นการวัดที่ซับซ้อน เพราะไม่สามารถวัดได้โดยตรง จะมองเห็นก็แต่พฤติกรรมบางประการที่แสดงออกมาให้เห็น แต่ก็ยังเชื่อแน่อนไม่ได้ เช่น เห็นคนยิ้มหัวเราะ ก็อาจสรุปไม่ได้ว่าจิตใจเขาร่าเริงตามนั้นด้วย เป็นต้น

ความมุ่งหมายของการวัดผลทางด้านการศึกษาที่จะศึกษาต่อไปนี้ก็ เป็นเรื่องราวต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับทางด้านจิตวิทยาเท่านั้น

การทดสอบ (Testing) เป็นวิธีการหนึ่งของการวัดผล เป็นการเสนอคำถามที่เป็นมาตรฐานชุดหนึ่งให้นักเรียนตอบ แล้วทำการวัดคำตอบที่นักเรียนทำได้และทำไม่ได้ โดยกำหนดคะแนนให้กับนักเรียนที่ตอบถูกและตอบผิด จะเห็นว่าการทดสอบเป็นเครื่องมือของการวัดผล (Measurement Device) อย่างหนึ่ง

การทดสอบทำได้โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นข้อ ๆ แล้วให้นักเรียนตอบ สิ่งคำถามมาบนกระดาษ จะเรียกคำถามแต่ละข้อว่า ข้อสอบ (Item) แต่ถ้ารวมกันหลาย ๆ ข้อเป็นฉบับหนึ่ง ๆ เรียกว่า แบบทดสอบ (Test) และหลาย ๆ ฉบับวัดในวิชาเดียวกันหรือวิชาสัมพันธ์กัน ก็เรียกว่า เป็นแบบทดสอบชุด (Batteries) สำหรับการทดสอบโดยให้นักเรียนตอบบนกระดาษนี้มี 2 ลักษณะ คือ แบบเรียงความ และแบบปรนัย

- แบบทดสอบแบบเรียงความ (Essay Type) ลักษณะการสร้างแบบทดสอบประเภทนี้ คือ มีคำถามน้อยข้อแต่ผู้ตอบจะต้องเขียนตอบมาก ๆ ข้อดีก็คือ ครูไม่ต้องเตรียมงานและออกได้ง่ายและสะดวก แต่ข้อเสียของแบบทดสอบนี้คือ ออกข้อสอบได้น้อยข้อทั้ง ๆ ที่ได้สอนมามากมาย ข้อเสียอีกอันหนึ่ง คือ การตรวจให้คะแนนขึ้นอยู่กับครูผู้ตรวจแต่ละคนเป็นเกณฑ์ การให้คะแนนจึงแตกต่างกันไปในครูแต่ละคนทั้ง ๆ ที่คำตอบของนักเรียนคนเดียวกัน ดังนั้นบางทีเรียกแบบทดสอบแบบเรียงความว่า แบบทดสอบอัตนัย (Subjective Test) แบบทดสอบแบบเรียงความนี้ แม้จะใช้เทคนิคหรือวิธีการที่เหมาะสมในการตรวจ ก็ไม่สามารถที่จะตรวจคะแนนให้เกิดความยุติธรรมได้

- แบบทดสอบปรนัย (Objective Test) แบบนี้ได้แก่การให้นักเรียนตอบปัญหาที่ถามเป็นข้อสั้น ๆ แต่ละข้อจะมีคำตอบไว้ให้เลือก แบบนี้ออกข้อสอบได้มากข้อ ถามได้กว้างขวางครอบคลุมเนื้อหาที่สุด และการตรวจให้คะแนนตรงกัน แม้จะให้ใครตรวจก็คนก็ตาม และส่วนดีคือ สามารถนำไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติได้มากมาย ทำให้การวัดผลเป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ขึ้นมา และยังแบ่งออกเป็นแบบต่าง ๆ อีก ชนิดดังนี้ คือ แบบถูกผิด แบบจับคู่ แบบเติมคำแบบเรียงอันดับ และแบบเลือกคำตอบซึ่งนับว่าเหมาะที่สุด และดีที่สุด ในบรรดาแบบทดสอบปรนัยด้วยกัน บรรดาแบบทดสอบที่เป็นมาตรฐานต่าง ๆ ก็เป็นแบบนี้ทั้งนั้น

แบบทดสอบเมื่อครูสร้างขึ้นมานั้น ยังบอกไม่ได้ว่าจะ เป็นแบบทดสอบที่ดีหรือไม่ดี มีคุณภาพใช้ได้หรือไม่จนกว่าจะเอาแบบทดสอบนั้นไปลองใช้สอบกับนักเรียนเสียก่อน ผลจากการทดสอบกับนักเรียนนั้นจะรายงานให้ทราบว่าแบบทดสอบนั้นดี ไม่ดีอย่างไร สมควรที่จะใช้ต่อไป จะปรับปรุงแก้ไขหรือตัดเสียเลย ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ครูต้องมีการวิเคราะห์แบบทดสอบ (Test Analysis) ซึ่งเป็นงานที่สำคัญประการหนึ่งนอกเหนือการสอนของครูในปัจจุบัน

ลักษณะของแบบทดสอบที่ดี

เมื่อนำข้อสอบแต่ละข้อมารวมกันเป็นแบบทดสอบ จะมีเกณฑ์อย่างไรจึงจะทราบว่า เป็นแบบทดสอบที่ดีหรือไม่ดี ต่อไปนี้คือ คุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีโดยทั่ว ๆ ไป (1)

- (1) มีความเที่ยงตรง (Validity) แบบทดสอบที่ดีต้องวัดได้ในสิ่งที่ต้องการจะวัด เหมือนมีตาชั่งที่เที่ยงตรงในการวัดเรื่อน้ำหนัก จะให้บอกส่วนสูงคงไม่ได้

- (2) ให้ความยุติธรรม คุณสมบัตินี้ คือ ถ้ามามาก ๆ ให้ครบถ้วนตามหลักสูตร อย่าเลือกถามตามที่ถนัด ควรมีข้อสอบยากท้าทายเด็กฉลาด และข้อสอบง่ายให้กำลังใจเด็กอ่อนให้คะแนนกันไป ถ้ายังเป็นสัดส่วนเปอร์เซ็นต์ตามค่า (ค่าความยากง่าย) ก็ยิ่งดี
- (3) เป็นคำถามที่ยั่ว คำถามควรมีลักษณะท้าทายให้เด็กอยากคิดอยากทำ ไม่ควรใช้ถ้อยคำซ้ำซากน่าเบื่อ การมีคำถามรูปภาพประกอบก็ช่วยให้เกิดความสนใจได้มาก
- (4) ต้องเป็นปรนัย เป็นคุณสมบัตินี้ที่สำคัญ ข้อสอบใดเป็นปรนัยได้ ควรมีคุณสมบัตินี้ ดังนี้ คือ
  - นักเรียนเข้าใจความหมายตรงกัน คือ คำถามชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจเหมือนกันหมด
  - ควรให้คะแนนตรงกันแม้ใครจะมาตรวจก็คนก็ตาม
  - แปลความหมายของคะแนนแจ่มชัด ไม่ใช่ 1 คะแนน 2 คะแนนบ้าง
- (5) มีประสิทธิภาพ เป็นแบบทดสอบที่ดี ให้คะแนนได้เร็ว การสอบก็ง่าย โดยใช้แรงงาน และเงินน้อยที่สุด
- (6) มีความเชื่อมั่น ค่าความเชื่อมั่นควรสูงประมาณ .60 ขึ้นไป ถ้าได้ถึง .90 จะยิ่งดี เพราะความเชื่อมั่นใกล้เคียงข้อสอบมาตรฐาน

การวิเคราะห์แบบทดสอบ คือ กระบวนการที่ตรวจหาคุณภาพ ในลักษณะต่าง ๆ ของแบบทดสอบ หรือคุณสมบัตินี้ของแบบทดสอบ (2)

แบบทดสอบจะรู้ว่าดีหรือไม่ดี จะต้องนำมาทำการวิเคราะห์เสียก่อน การวิเคราะห์แบบทดสอบมักกระทำโดย 3 ลักษณะดังนี้

- (1) การวิเคราะห์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability)
- (2) การวิเคราะห์ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ (Validity)
- (3) การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item Analysis)

คุณสมบัตินี้ที่มีความสำคัญที่สุดของ เครื่องมือในการวัดผลการศึกษา ได้แก่ ค่าความเชื่อมั่น

และค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ ถ้าแบบทดสอบหรือแบบสอบถามใดขาดความเชื่อมั่น และความเที่ยงตรง คะแนนผลการสอบที่ได้ก็ไม่มี ความหมายแต่ประการใด

แบบทดสอบ หรือ แบบสอบถามที่มีความเชื่อมั่นสูง หมายถึง การที่เรา นำแบบทดสอบ หรือแบบสอบถามนั้นไปวัดสิ่งเดียวกัน 2 ครั้ง จะให้ระดับความไม่เปลี่ยนแปลง (Consistency) หรือมีความคงที่ของคะแนนที่ได้สูง (2)

เครื่องมือหรือแบบทดสอบใดที่มีความเที่ยงตรง (Validity) หมายถึงแบบทดสอบ สามารถวัดในสิ่งที่เราต้องการจะให้วัดได้อย่างถูกต้อง (2) ไม่มีใครปฏิเสธว่า นาฬิกาใช้วัดเวลา แม้ว่านาฬิกาบางเรือน อาจจะเดินช้าหรือเร็วไปบ้างก็ตามก็ยังคง เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดเวลาอยู่นั่นเอง เครื่องมือการวัดของครูก็เช่นเดียวกัน คือโดยทั่วไป จะประกอบด้วยตัวอย่างของข้อสอบหรือ พฤติกรรม ซึ่งเป็นตัวแทนของสิ่งซึ่งจะนำไปวัดโดยตรง จากตัวอย่างของข้อสอบที่มีจำนวนจำกัด เหล่านี้ พยายามที่จะหาข้อสรุป (Infer) เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของนักเรียนนอกเหนือ จากสถานการณ์ที่ใช้ทดสอบ คือ ดูว่านักเรียนทำข้อสอบเหล่านั้นได้ดีเพียงใด เพื่อใช้แทนการวัด ในสิ่งที่คาดไว้ทั้งหมด เช่น นักเรียนที่สอบได้คะแนนความถนัด ในวิชาซีพอย่างหนึ่งสูง มักคาดหวัง ว่าเขาควรมีทักษะในการศึกษา หรือประกอบอาชีพนั้นได้เป็นอย่างดี ทำนองเดียวกันก็หวังว่า ข้อสอบวิชาสังคมศึกษาคงจะวัดข้อเท็จจริงต่าง ๆ ทางสังคมศึกษาเท่านั้น คงจะไม่วัดคุณลักษณะ อื่น เช่น ความสามารถในการอ่านหรือสติปัญญา การสอนจะมีประสิทธิภาพดีเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับ ความสามารถของครูในการแก้ไขปัญหาความยุ่งยากต่าง ๆ ในเรื่องการเรียน การเลือกเทคนิค การสอน และการใช้อุปกรณ์การสอน ครูจึงจำเป็นต้องทราบความก้าวหน้า ในการเรียนวิชานั้น ๆ อย่างถูกต้อง ข้อมูลที่มีความเที่ยงตรงย่อมช่วยให้ครูสามารถนำไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การวัดใด ๆ จะไร้ประโยชน์ต่อเมื่อเครื่องมือที่ใช้วัดนั้นไม่มีความเที่ยงตรง

โดยทั่วไปการวิเคราะห์ข้อสอบมีจุดหมาย เพื่อที่จะปรับปรุงเกี่ยวกับ

1. ความกำกวมของภาษา
2. การเฉลยผิด
3. ความยากและง่ายเกินไปของข้อสอบ
4. ข้อที่ไม่สามารถจำแนกความสามารถของนักเรียนให้เห็นได้ชัด

การวิเคราะห์นี้จึง เป็นเทคนิคในการปรับปรุงคุณภาพของการสอบไล่ให้ดีขึ้น ช่วยใน การปรับปรุงเทคนิคการสอนของครู และนอกจากนี้ยังช่วยให้ครูสามารถค้นพบข้อบกพร่องต่าง ๆ

ในการเรียนของนักเรียน โดยพิจารณาว่า นักเรียนยังอ่อนในเนื้อหาตอนใดบ้าง ตอนไหนควรต้องสอนซ่อมเสริม การวิเคราะห์ข้อสอบยังช่วยให้ครูมีความเข้าใจเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของการสอนและพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อสอบยังช่วยประหยัดเวลาในการสร้างข้อสอบที่ดีอีกด้วย

อย่างไรก็ดีการวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น ความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ สามารถวิเคราะห์ออกมาในเชิงคณิตศาสตร์ ซึ่งค่อนข้างยุ่งยากและซับซ้อน คอมพิวเตอร์ จึงเป็นเครื่องมือที่มีคุณสมบัติที่เหมาะสมเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถคำนวณและเปรียบเทียบได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง ในปัจจุบันนี้มีการผลิตคอมพิวเตอร์ขนาดเล็ก (ไมโครคอมพิวเตอร์) ออกสู่ตลาดมากขึ้นและราคาถูกลง ทำให้สถานศึกษาต่าง ๆ พอที่จะจัดหาคอมพิวเตอร์เข้าไปช่วยในด้านการเรียนการสอน และการศึกษาได้ง่ายขึ้น ผู้วิจัยจึงได้คิด ที่จะสร้างโปรแกรมสำเร็จรูป ในลักษณะที่ผู้ที่ไม่มีความรู้ในด้านการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์มาก่อน หรือจะมีก็แต่เพียงเล็กน้อยสามารถที่จะนำไปใช้ในด้านการคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐาน ค่าความเชื่อมั่น ค่าความเที่ยงตรง และการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อได้ง่ายขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างโปรแกรมสำเร็จรูป สำหรับวิเคราะห์แบบทดสอบโดยการคำนวณหาค่าต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน
2. หาค่าความ เชื่อมั่นของแบบทดสอบ
3. หาค่าความ เที่ยงตรงของแบบทดสอบ
4. วิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ

## 1.3 ขอบเขตของการวิจัย

โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้จะใช้กับไมโครคอมพิวเตอร์ ซึ่งมีเครื่องพิมพ์แบบ Serial Printer 1 เครื่อง มีตู้ซิบจานแม่เหล็ก (Diskette Drive) อย่างน้อย 2 ตู้ การเขียนโปรแกรมใช้ภาษา เบสิก

#### 1.4 การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สำหรับโปรแกรมทางด้านนี้ ได้มีผู้จัดทำขึ้นเป็นโปรแกรมสำเร็จรูป และนำมาใช้วิ่ง (Run) กับเครื่องไอซีเอ็ม 3031 ซึ่งมีอยู่ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย บ้าง เช่น

1.4.1 โปรแกรมสำเร็จรูปมาตรฐาน SPSS<sup>(3)</sup> ได้มีการหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) อยู่ 8 วิธี คือ

- (1) วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half)
- (2) วิธีครอนบาค แอลฟา (Cronbach Alpha)
- (3) วิธีกัทแมน (Guttman)
- (4) วิธีสตริกท์ พาราเรล (Strict parallel)
- (5) วิธีพาราเรล (Parallel)
- (6) วิธีทัวอิควิวาเลนท์ (Tauequivalent)
- (7) วิธีคอนเจนเนอริก (Congeneric)
- (8) วิธีสเตฟไวส์ (Stepwise)

##### ข้อดี

1. เขียนบัตรควบคุมได้สะดวก
2. สามารถคำนวณหาค่าสถิติพื้นฐานบางอย่างได้เช่น ค่าเฉลี่ย  
ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เป็นต้น
3. ใช้กับตัวอย่างประชากรได้ไม่จำกัด

##### ข้อจำกัด

1. ใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่ (Main Frame) เท่านั้น
2. ต้องเรียนรู้วิธีเขียนบัตรควบคุม จึงจะใช้ได้

1.4.2 โปรแกรมสำเร็จรูปชุด ITEM ANALYSIS<sup>(4)</sup> เขียนเป็นภาษาโฟรแทรน (FORTRAN) แบบแรช (RASCH Model) ซึ่งทางสถาบันได้แปลง (Convert) ให้เข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ที่สถาบันบริการคอมพิวเตอร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โปรแกรมชุดนี้

สามารถหาค่าสถิติต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- (1) ตรวจสอบข้อสอบ
- (2) นำคะแนนมาแจกแจง
- (3) ทำฮิสโตรแกรม (Histogram) ของการกระจายของคะแนน (Score Distribution)
- (4) วิเคราะห์ข้อสอบ
- (5) สรุปค่าที่วิเคราะห์
- (6) ทหาการกระจายความยาก (Distribution of Difficulties)
- (7) ทหาการกระจายวิธีพอยท์-ไบซีเรียล (Distribution of Point-Biserials)
- (8) ทหาการกระจายวิธีไบซีเรียล (Distribution of Biserials)

#### ข้อดี

1. ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ได้ทั้งรูปแบบ Standard และ Non-Standard
2. สามารถตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลได้ว่าผิดที่ข้อใด
3. ผู้ใช้มีโอกาสเลือกออกรายงานได้ว่า ต้องการออกรายงานอะไรบ้าง โดยมีรหัส (Code) ให้เลือก

#### ข้อจำกัด

1. จำนวนผู้เข้าสอบได้ไม่เกิน 3,500 คน
2. ใช้ได้กับเครื่องคอมพิวเตอร์ขนาดใหญ่เท่านั้น

### 1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

โปรแกรมสำเร็จรูปที่สร้างขึ้นนี้จะช่วยให้ครูและนักการศึกษาสามารถวิเคราะห์แบบทดสอบความสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และแบบทดสอบทางด้านอื่น ๆ ที่ครูสร้างขึ้นได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ทำให้สามารถพัฒนาแบบทดสอบให้เป็นแบบทดสอบมาตรฐานได้สะดวกขึ้น ประกอบกับเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ราคาถูกลงและเป็นที่แพร่หลายมากขึ้น ทำให้ครูตามโรงเรียนต่าง ๆ มีโอกาสที่จะใช้โปรแกรมดังกล่าวได้ง่ายขึ้น



### 1.6 วิธีดำเนินการวิจัย

- (1) ศึกษาระบบเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์
- (2) ศึกษาทฤษฎีต่าง ๆ ของการวัดผลทางการศึกษา
- (3) ออกแบบโปรแกรมสำเร็จรูป
- (4) เขียนโปรแกรม
- (5) ทดสอบโปรแกรม
- (6) จัดสรุปและข้อเสนอแนะ