บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาระบบทดสอบและประเมินความสามารถของพนักงานของ บริษัท นิ่มซี่เส็ง ลิสซิ่ง จำกัด ผู้ศึกษาได้ทำการศึกษาและค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวกับระบบทดสอบและประเมินผล รวมถึงเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาระบบ ดังนี้

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวัดผล การประเมินผล และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับยูเอ็มแอล

2.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการวัดผล การประเมินผล และการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1.1 แนวคิดพื้นฐานของการวัดและการประเมินผล

สุภาพ วาดเขียน(2520) ได้อธิบายความหมายของแนวคิดพื้นฐานของการวัดแลประเมินผล ไว้ดังนี้

การวัดผลและการประเมินผลการศึกษา เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนการสอน เมื่อใดที่มีการสอน เมื่อนั้นมีการวัดและประเมินผล ดังนั้นการศึกษามีขึ้นเมื่อใด การวัดและการประเมินผลมีขึ้นเมื่อนั้น สำหรับสถาบันการศึกษา การวัดและประเมินผลมีความสำคัญต่อการเรียนการสอนของผู้สอนและผู้เรียนอย่างยิ่ง เพราะเป็นเครื่องชี้วัดวัฒนธรรมทางวิชาการ ว่าได้ถ่ายทอดสู่ผู้เรียนเพียงใด ทั้งนี้การพัฒนาการศึกษาในประเทศไทยก้าวหน้าขึ้นเป็นลำดับควบคู่ไปกับการวัดผลการศึกษา การยอมรับและนำวิทยาการด้านการวัดผลการศึกษาสมัยใหม่เข้ามาใช้อย่างกว้างขวางเช่นเดียวกับประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งแนวโน้มของการวัดผลการศึกษาในประเทศไทยนั้นในอนาคตมีแนวโน้มที่ดีโดยเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางวัตถุนิยมที่มีมากขึ้น ทำให้ความต้องการการวัดผลทางกาศึกษาสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.1.1 จุดมุ่งหมายของการวัดผลทางการศึกษา

การวัดผลนั้นมีส่วนเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับโอกาสและจุดมุ่งหมายของการวัดผล ไม่ใช่มีจุดมุ่งหมายเฉพาะนำผลจากการวัดไปตัดสินได้ – ตก หรือ ใคร เก่ง – ใครอ่อน หรือใครได้เกรดอะไร และผู้สอนควรจะนำผลการวัดไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนในหลาย ๆ ลักษณะ จุดมุ่งหมายของการวัดผลการศึกษา มีดังนี้

1. วัดผลเพื่อค้นและพัฒนาสมรรถภาพของผู้เรียน หมายถึง การวัดผลเพื่อดูว่าผู้เรียนบกพร่องหรือไม่เข้าใจในเรื่องใด อย่างไร แล้วผู้สอนพยายามอบรมสั่งสอนผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้และมีความเจริญงอกงามตามศักยภาพของผู้เรียน จุดมุ่งหมายของการวัดผลการศึกษาข้อนี้นับว่าเป็นจุดมุ่งหมายที่สำคัญที่สุดหรือกล่าวได้ว่าเป็นปรัชญาของการวัดผลการศึกษา ดังนั้นผู้ที่ทำการวัดผลควรได้ตระหนักว่าทำการวัดผลผู้เรียนเพื่อดูว่าผู้เรียนคนใดยังไม่เข้าใจและหาทางปรับปรุงแก้ไขได้อย่างไรมากกว่าที่จะดูว่าใครเก่งกว่าใคร หรือใครเก่งที่สุด ในประเด็นนี้เป็นที่น่าสังเกตว่าหากผู้สอนทำการสอนเรื่องอะไรก็ตาม ผู้เรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้น ผู้สอนไม่จำเป็นต้องทำการวัดผลผู้เรียนก็ได้

2. วัดผลเพื่อวินิจฉัย (Diagnosis) หมายถึง การวัดผลเพื่อค้นหาจุดบกพร่องของผู้เรียนที่มีปัญหาว่ายังไม่เกิดการเรียนรู้ตรงจุดใดเพื่อหาทางช่วยเหลือ จุดมุ่งหมายข้อนี้ถือเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนเช่นกัน เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนเจริญงอกงามบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ จัดเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนสำคัญที่ผู้สอนจำนำไปใช้ในการจัดการสอนซ่อมเสริมได้ถูกต้อง

3. วัดผลเพื่อจัดอันดับหรือจัดตำแหน่ง(Placement) หมายถึง การวัดผลเพื่อจัดอันดับความสามารถของผู้เรียนในกลุ่มเดียวกันว่าใครเก่งกว่า ใครควรได้อันดับที่ 1, 2, 3 หรือใครควรได้เกรด A, B, C ใครสอบได้ – สอบตก หรือสอบผ่าน – ไม่ผ่าน เป็นต้น

4. วัดผลเพื่อเปรียบเทียบหรือเพื่อทราบพัฒนาการของนักเรียน (Assessment) หมายถึง การวัดผลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถของผู้เรียนเอง (ไม่ได้เทียบกับผู้เรียนคนอื่น) ว่าเจริญงอกงามขึ้นจากเดิมมากน้อยเพียงใด เช่น การทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) หรือการวัดผลในแต่ละภาคเรียนแล้วนำมาเปรียบเทียบกัน

5. วัดผลเพื่อพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การวัดเพื่อนำผลที่ได้ไปคาดคะเนหรือทำนายเหตุการณ์ในอนาคต เช่น เรื่องของการแนะแนวว่านักเรียนคนใดควรเรียนสาขาใด อาชีพใดจึงจะเรียนได้สำเร็จ หรือนำผลจากการวัดมาพิจารณาว่านักเรียนคนใดควรจะได้รับการคัดเลือกเข้าเรียนต่อ เป็นต้น แบบทดสอบวัดความถนัด (Aptitude Test) แบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา (Intelligence Test) หรือแบบทดสอบคัดเลือกเพื่อศึกษาต่อ มีลักษณะของการวัดผลเพื่อพยากรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

6. วัดผลเพื่อประเมิน (Evaluation) หมายถึง การวัดเพื่อนำผลที่ได้มาตัดสินหรือสรุปคุณภาพของการจัดการศึกษาว่ามีประสิทธิภาพสูงหรือต่ำ หลักสูตรเหมาะสมหรือไม่ ควรปรับปรุงแก้ไขอย่างไร รวมทั้งนำไปวิเคราะห์ผลบางอย่าง เช่น เครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลเหมาะสมหรือไม่ เป็นต้น

2.1.1.2 ประโยชน์ของการวัดผลการศึกษา

กระบวนการวัดผลการศึกษาต้องอาศัยงบประมาณ เวลา แรงกาย และพลังงานความคิดทั้งในส่วนของครูผู้สอนและนักเรียนในฐานะผู้ถูกวัด ประโยชน์ที่พึงได้รับจากการดำเนินงานจะคุ้มค่าเพียงใด เป็นสิ่งที่ผู้เกี่ยวข้องต้องคำนึงถึง ประโยชน์ที่เกิดขึ้นแยกกล่าวไว้ดังนี้

1) ประโยชน์ต่อนักเรียน

1. ช่วยให้นักเรียนได้ทราบว่าตนเองมีความรู้ความสามารถ เด่น ด้อยเพียงใด มีความสามารถอยู่ในระดับใด และหากมีข้อบกพร่องจะได้ปรับปรุงแก้ไข
2. ช่วยให้นักเรียนเห็นความสามารถและความถนัดของตนทำให้เข้าใจตนเองขึ้น
3. ช่วยให้เกิดแรงจูงใจในการเรียนและเข้าใจในบทเรียนเพิ่มขึ้น

2) ประโยชน์ต่อครูผู้สอน

1. เป็นข้อมูลให้ครูได้เตรียมการเรียนการสอนได้ดียิ่งขึ้น
2. ช่วยให้ครูได้รู้จักนักเรียนในด้านต่าง ๆ ละเอียดมากขึ้น
3. ช่วยให้ครูสามารถรายงานผลการศึกษาให้นักเรียน ผู้ปกครอง อาจารย์แนะแนว และสถาบันการศึกษาที่นักเรียนจะไปเรียนต่อทราบ

3) ประโยชน์ต่อฝ่ายบริหาร

1. ช่วยในการวางแผนการเรียนการสอน และการบริหารโรงเรียนให้ถูกต้องยิ่งขึ้น เช่น การจัดครูผู้สอน การส่งเสริมการสอนเด็กเรียนช้า การจัดการสอนซ่อมเสริม เป็นต้น
2. ช่วยในการตัดสินเกี่ยวกับการจัดการศึกษาของโรงเรียน ได้แก่ การเลื่อนชั้น การรับนักเรียนเข้าใหม่ การจัดชั้นเรียน และแนวทางการใช้หลักสูตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.1.3 การวัดและมาตราวัดระดับต่าง ๆ

1) การวัด (Measurement)

การวัด หมายถึง กระบวนการกำหนดตัวเลขให้แก่สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยมีวัตถุประสงค์ให้เห็นความแตกต่างของคุณสมบัติที่มีอยู่ทั้งในวัตถุหรือบุคคลที่เราประสงค์จะวัด ถ้าคุณสมบัติจะวัดนั้นได้มีการให้คำจำกัดความชัดเจนเพียงพอที่จะสังเกตความแตกต่างได้ และคุณสมบัตินั้นจะต้องเป็นคุณสมบัติที่วัดได้ และการวัดยังหมายรวมถึงกระบวนการกำหนดตัวเลขที่มีสเกลมาตรฐานด้วย

การวัด (กังวล เทียนกัณฑ์เทศน์ , 2540) หมายถึง กระบวนการบอกปริมาณหรือคุณภาพสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็นตัวเลขหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่ตกลงกันไว้แล้ว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับคุณลักษณะของสิ่งที่จะวัด และวัตถุประสงค์ของการวัด

อีกนัยหนึ่ง การวัด หมายถึง การดำเนินการอย่างมีวิธีการเพื่อให้ทราบถึงปริมาณทางด้านคุณภาพของสิ่งของหรือบุคคล และอธิบายได้ในรูปของปริมาณ (Quantitative Term) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนา ความลึก จำนวนหน่วย อายุการใช้งาน เจคติ วุฒิภาวะทางอารมณ์ ความฉลาด ความสัมฤทธิผลทางการเรียน เป็นต้น จะวัดสิ่งใดจะต้องมีวิธีการที่เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัดและตามวัตถุประสงค์ที่จะวัดด้วย การวัดไม่ว่าจะเป็นการวัดสิ่งใด ๆ จะประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 3 ขั้นตอน ได้แก่

1. กำหนดว่าจะวัดสิ่งใด จะวัดปริมาณหรือคุณภาพ (Quantity or Quanlity)
2. ตรวจพินิจพิจารณาว่า จะทำการวัดอย่างไร หรือใช้วิธีการที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว
3. กำหนดการะบวนการวัดแต่ละขั้นตอนและวิธีการบันทึกผลเป็นตัวเลขได้ อย่างไร

การวัดที่มีเครื่องมือวัดอยู่แล้ว ส่วนใหญ่เป็นเครื่องมือมาตรฐาน การวัดโดยเครื่องมือชนิดนี้มีความสะดวกต่อการวัดการใช้และสะดวกต่อการแปลความหมาย แต่การวัดความสามารถของมนุษย์ยังไม่มีเครื่องวัดที่สมบูรณ์ เครื่องมือที่มีอยู่ในปัจจุบันเป็นเครื่องมือที่ดีที่สุดที่มีอยู่ตราบที่ไม่มีเครื่องมือที่ดีกว่า เครื่องมือปัจจุบันจึงเหมาะสมที่สุด ความไม่สมบูรณ์ของเครื่องมือจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายนักวัดผลที่จะประดิษฐ์เครื่องมือที่ดีที่สุดตลอดเวลา

2) มาตราวัดระดับต่าง ๆ

มาตราวัด ถือได้ว่าเป็นลักษณะอย่างหนึ่งที่จะชี้ให้เห็นว่าควรใช้วิธีการทางสถิติแบบใดในการวิเคราะห์ข้อมูลซึ่งแบ่งเป็น 4 ระดับ (การวัดผลทางการศึกษามีเพียง 3 ระดับแรก) แต่ละระดับใช้มาตรการวัดที่แตกต่างกันดังนี้

1. มาตรานามบัญญัติ (Nominal Scale) เป็นมาตรการวัดขั้นต่ำที่สุด ที่ใช้กับข้อมูลที่มีลักษณะผิวเผิน ค่อนข้างหยาบ หรือไม่ละเอียดถี่ถ้วนเพราะเป็นเพียงการเรียกชื่อ (Naming) หรือจำแนกชนิด โดยให้ตัวเลขหรือสัญลักษณ์กับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งจะไม่สามารถบอกปริมาณมากน้อยได้ นอกจากแสดงให้เห็นเพียงความแตกต่างจองสิ่งต่าง ๆ เท่านั้น เช่น การจำแนกคนเป็นเพศ หญิง –

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชาย การนับถือศาสนาเป็น พุทธ – คริสต์ – อิสลาม นอกจากนี้ยังมีการจำแนกโดยสมมุติขึ้นเองในหมู่คณะของตน แต่ไม่ใช่ลักษณะประจำตัว เช่น หมายเลขนักฟุตบอล หมายเลขโทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งตัวเลขเหล่านี้ไม่สามารถนำมาเปรียบเทียบกันได้ หรือบอกปริมาณมาก – น้อย หรือมีค่าสูง – ต่ำ แต่อย่างใดหรือกล่าวได้ว่า ตัวเลขเหล่านี้ไม่มีความหมายเชิงปริมาณ เช่น จะเปรียบเทียบว่า นักฟุตบอลหมายเลข 9 เก่งกว่าหมายเลข 5 ย่อมไม่ได้ ดังนั้น จึงไม่สามารถนำตัวเลขเหล่านี้มา บวก ลบ คูณ หาร ได้

วิธีการทางสถิติพื้นฐานที่ใช้วัดกับข้อมูลในระดับนี้ ได้แก่ ฐานนิยม (Mode) เพื่อดูความถี่หรือการเกิดซ้ำ ๆ กันของข้อมูล

2. มาตราเรียงอันดับ (Ordinal Scale) ลักษณะของการวัดตามมาตราชนิดนี้ดีกว่าแบบแรก กล่าวคือ สามารถนำข้อมูลมาเปรียบเทียบกันได้ หรือจัดอันดับข้อมูลได้ว่ามาก – น้อย สูง – ต่ำ ดี – ชั่ว หรือเรียงอันดับตามคุณภาพ แต่ยังถือว่าเป็นการวัดที่ค่อนข้างหยาบ เช่น สังเกตพบว่าเด็กสองคนเก่งไม่เท่ากัน คือ ดำเก่งกว่าแดง แต่ก็ยังไม่ทราบว่าเก่งกว่ากันเท่าไหร่ มาตรการวัดในระดับนี้นอกจากจะเป็นการจำแนกข้อมูลว่าต่างกันแล้วยังบอกได้อีกว่าที่ต่างกันนั้นต่างไปทางไหน ดีหรือชั่วกว่า สูงหรือต่ำกว่า มากหรือน้อยกว่า แต่ไม่สามารถนำมาบวก ลบ คูณ หรือหารกันได้ เช่น คนที่เก่งที่สุด (อันดับ 1) กับคนที่เก่งอันดับ 2 จะเก่งกว่ากันเท่ากับความแตกต่างระหว่างอันดับที่ 3 กับอันดับที่ 4 ไม่ได้ นั่นคือ 2-1 จะไม่เท่ากับ 4-3 หรือคนที่สอบได้อันดับที่ 10 ไม่ได้เก่งเป็นสองเท่าของคนที่สอบได้อันดับที่ 20 จึงกล่าวได้ว่า มาตราเรียงอันดับนี้บอกได้แต่ทิศทาง แต่ไม่สามารถบอกระยะห่างระหว่างของสองสิ่งหรือหลาย ๆ สิ่งได้

วิธีการทางสถิติพื้นฐานที่ใช้วัดกับข้อมูลระดับนี้ ได้แก่ มัธยฐาน (Median) เปอร์เซ็นไทล์ พิสัย

3. มาตราอันตรภาค (Interval Scale) ลักษณะของการวัดในมาตราชนิดนี้มีลักษณะเหมือนมาตราเรียงอันดับ แต่ดีกว่าตรงที่มีคุณสมบัติเพิ่มขึ้นอีกประการหนึ่ง คือ สามารถบอกความห่างระหว่างสองตำแหน่งได้ด้วย โดยแต่ละหน่วยการวัดจะมีระยะห่างเท่า ๆ กัน แต่ก็เป็นระยะทางระหว่างสองตำแหน่งเท่านั้น ยังไม่ใช่ความห่างจากจุดเริ่มต้น เช่น คะแนน T ที่ 60-50 เท่ากับคะแนน T ที่ 40-30 ตัวอย่างหน่วยการวัดในระดับนี้ ได้แก่ คะแนนมาตรฐานทุกรูป หรือการวัดอุณหภูมิ ที่ใช้หน่วยการวัดเป็น โรเมอร์หรือฟาเรนไฮต์ หรือเซลเซียส

4. มาตราสัดส่วน (Ratio Scale) เป็นมาตรการวัดที่มีลักษณะสมบูรณ์ทุกอย่างดีกว่ามาตราอันตรภาค เพราะมีศูนย์แท้ (Absolute Zero) ซึ่งแปลว่าไม่มีอะไร หรือเริ่มต้นจาก 0 เช่น ความสูง 0 นิ้ว ก็แปลว่าไม่มีความสูง หรือน้ำหนัก 0 กิโลกรัม ก็เท่ากับไม่มีน้ำหนัก เป็นต้น เครื่องมือการวัด วิธีการทางสถิติ หรือทางคณิตศาสตร์ใช้ได้ทั้งการบวก ลบ คูณ หาร ถอดรูท

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือยกกำลังต่าง ๆ เช่น ระยะทาง 100 เมตร ย่อมยาวเป็น 2 เท่าของระยะทาง 50 เมตร หน่วยการวัดระดับนี้เป็นการวัดทางฟิสิกส์ เช่น ความยาว ความสูง อายุ เวลา หน่วยของเงิน เป็นต้น แต่จะไม่นำมาใช้ในการวัดทางการศึกษา เพราะการวัดทางการศึกษาไม่มีศูนย์แท้

วิธีการทางสถิติที่ใช้วัดกับข้อมูลในระดับนี้ ใช้ได้ทุกอย่างเท่าที่มีอยู่

2.1.1.4 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมินผล หมายถึง การตัดสินหรือลงความเห็นใด ๆ จากผลของการวัด วิเคราะห์ผลที่วัดได้หรือหลักฐานอื่น ๆ ประกอบการลงความเห็นหรือการประเมินผล คือ กระบวนการประเมินค่าขั้นสุดท้ายว่าวัตถุประสงค์ของการศึกษาใดบรรลุวัตถุประสงค์เพียงไร ทั้งนี้โดยการพิจารณาผลที่ได้จากผลขอการวัด และส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อการประเมินค่าที่เหมาะสม

การประเมินผลมีหลายแนวคิดตามแต่จะนำไปใช้ในทางใด สำหรับแนวคิดทางการศึกษาแล้วการประเมินผลการศึกษาอาจให้คำจำกัดความได้ว่า เป็นกระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ทางการศึกษาเพียงใด

จากคำจำกัดความดังกล่าวจะมีองค์ประกอบสำคัญ 2 ประการ คือ กระบวนการตรวจสอบอย่างมีระบบ ซึ่งก็หมายถึง การวัด วัตถุประสงค์ของการศึกษา ซึ่งเป็นเสมือนเกณฑ์หรือคุณค่าที่นำมาใช้ตัดสิน สามารถสรุปเป็นสมการดังนี้

การประเมินผล	=	คุณลักษณะเชิงปริมาณ / คุณภาพที่วัดได้	+	เกณฑ์ที่ใช้ตัดสิน

การวัดและการประเมินผลเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกัน เพราะการวัดเป็นไปเพื่อการประเมิน กล่าวคือ การประเมินผลเป็นการนำผลของการัดมาเทียบกับเกณฑ์ แล้วลงความเห็นหรือตัดสินใด ๆ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.1.5 การวิเคราะห์ข้อสอบ

ประทีป จันทร์คง (2549) ได้อธิบายหลักการและแนวคิดพื้นฐานของการวิเคราะห์ข้อสอบไว้ดังนี้

ในกระบวนการสอบนั้น เราสามารถคำนวณความเที่ยงตรง (Validity) ของข้อสอบได้ ซึ่งจะทำให้ทราบว่าข้อสอบนั้นวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้จริงหรือไม่ ในขณะที่คนส่วนใหญ่ยังเข้าใจผิดอยู่

มากในเรื่องของการบอกว่าข้อสอบชุดนั้น ๆ ยากหรือง่าย เนื่องจากดูเพียงคะแนนที่นักเรียนที่ได้รับเทียบกับคะแนนเต็ม เช่น คะแนนเต็ม 100 คะแนน นักเรียนส่วนใหญ่หรือคะแนนเฉลี่ยได้รับเพียง 35 คะแนน เราก็ตอบได้ทันทีว่าข้อสอบนี้ยาก หรืออาจจะมองไปว่าการสอนให้นักเรียนเปลี่ยนพฤติกรรมร้อยละ 100 มีผลเพียงร้อยละ 35 หรือหลักสูตรนั้นนักเรียนได้เรียนเพียงร้อยละ 35 เท่านั้น ซึ่งแท้ที่จริงแล้วการมองเช่นนี้ไม่ถูกต้อง เราต้องวิเคราะห์หาคุณสมบัติและเข้าใจเรื่องคะแนนและการแปลความหมายของคะแนนด้วย

เราพอกล่าวได้ว่าข้อสอบนี้ยากหรือง่ายเพราะเป็นเพียงคำตอบรวม ๆ เท่านั้น แต่การจะตอบได้ว่าข้อสอบข้อใดยากหรือง่ายเพียงใด สิ่งเหล่านี้จะทราบได้ก็ต่อเมื่อต้องทำการวิเคราะห์ข้อสอบเสียก่อน การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นความพยายามที่จะตอบปัญหาว่าข้อสอบนั้นมีความยากระดับใดและมีอำนาจจำแนกเพียงใด ทั้งนี้เพื่อนำผลไปปรับปรุงกข้อสอบให้ได้ข้อสอบที่ดีสำหรับการวัดผลครั้งต่อไปและยังส่งผลให้นำไปปรับปรุงการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นภาระหน้าที่สำคัญของผู้สอนและเป็นการพัฒนาอาชีพของครูอาจารย์โดยตรง

2.1.2 คะแนนและการประเมินผล

2.1.2.1 คะแนนดิบ คะแนนแปลงรูปและคะแนนมาตรฐาน

1) คะแนนดิบและคะแนนแปลงรูป

การวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ของนักเรียน ไม่ว่าจะใช้เครื่องมือชนิดใดก็ตาม ส่วนใหญ่จะปรากฏผลเป็นตัวเลข โดยเฉพาะเมื่อใช้แบบทดสอบ ตัวเลขที่ใช้แทนปริมาณความมากน้อยของสิ่งที่ต้องการจะวัดนี้ เรียกว่า คะแนน โดยทั่วไปจะแบ่งคะแนนออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ คะแนนดิบและคะแนนแปลงรูป

(1) คะแนนดิบ (Raw Score) เป็นคะแนนที่เกิดจากการสอบโดยตรง ไม่สามารถตีความหมายได้แน่ชัดว่ามีสภาพการเรียนรู้มากน้อยเท่าไร จึงจัดว่าเป็นตัวเลขลอย ๆ ไม่มีความหมาย เช่น นายแดงสอบได้ 20 คะแนน แม้จะเอาไปเปรียบเทียบกับคะแนนเต็มก็ให้ความหมายไม่ชัดเจน

(2) คะแนนแปลงรูป (Derived Score) เป็นคะแนนที่ได้จากการนำคะแนนดิบไปเปลี่ยนให้เป็นคะแนนที่มีความหมายดีขึ้นกว่าเดิม คือ ทำให้สามารถบอกสภาพการเรียนรู้ของเด็กได้แน่ชัดขึ้นว่า เขาเก่งหรืออ่อนในวิชาใด เพียงใด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2) คะแนนมาตรฐาน Z และ T

คะแนนมาตรฐานที่ใช้ในทางการศึกษามีหลายชนิด แต่ละชนิดที่ใช้ได้สะดวกและเหมาะที่จะนำไปใช้ในการประเมินผล ได้แก่ คะแนนมาตรฐาน Z และ T ดังนี้

(1) คะแนนมาตรฐาน Z (Z - Score) หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนดิบกับคะแนนเฉลี่ยในหนึ่งความเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือเป็นกี่เท่าของความเบี่ยงเบนมาตรฐาน เขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$Z = \frac{X - \bar{X}}{S}$$

เมื่อกำหนดให้ **Z** แทน คะแนนมาตรฐานของแต่ละคน

X แทน คะแนนดิบของแต่ละคน

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม

S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่ม

(2) คะแนนมาตรฐาน T (T - Score)

แม้ว่าคะแนนมาตรฐาน Z จะมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ แต่มีข้อจำกัด ดังนี้

- การเปลี่ยนคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐาน Z มีกรรมวิธีหลายขั้นตอน และมีหน่วยใหญ่เกินไป คือค่า Z จะเพิ่ม – ลด ทีละ 1 ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและโดยธรรมชาติของคะแนนมาตรฐาน Z จะมีค่าอยู่ในช่วง -4 ถึง 4 (ส่วนมากจะอยู่ระหว่าง -3 ถึง 3) เมื่อคำนวณหาค่า Z มักจะได้ค่าเป็นทศนิยมจึงทำให้เกิดความยุ่งยาก
- ค่าของคะแนนมาตรฐาน Z จะมีทั้งบวกและลบ โดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 0 ทำให้ยุ่งยากในการตีความหมายผิด โดยเฉพาะเมื่อคะแนนมาตรฐาน Z มีค่าเป็นลบหรือ 0

ถ้านักเรียนคนหนึ่งได้คะแนนดิบเท่ากับคะแนนเฉลี่ยพอดี คะแนนมาตรฐาน Z จะเท่ากับ 0 ซึ่งฟังดูแล้วอาจเข้าใจผิด เช่น บอกว่าสอบวิชาคณิตศาสตร์ได้ 0 คะแนน (คะแนน Z วิชาคณิตศาสตร์ = 0) คนทั่วไปจะคิดว่านักเรียนคนนี้เรียนได้อ่อนมาก สอบไม่ได้คะแนนเลยแม้แต่คะแนนเดียว แต่ในความเป็นจริง นักเรียนคนนี้ทำคะแนนวิชาคณิตศาสตร์ได้เท่ากับคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มนั้นเอง ($X = \overline{X}$)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากเหตุผล 2 ประการนี้ จึงมีผู้เสนอให้ใช้คะแนนมาตรฐาน T แทนคะแนนมาตรฐาน Z โดยใช้สูตรดังนี้

$$T = 10Z + 50$$

เมื่อกำหนดให้ **T** แทน คะแนนมาตรฐาน T หรือ T-Score

Z แทน คะแนนมาตรฐาน Z หรือ Z-Score

2.1.2.2 หลักการประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์

เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์ (2552) ได้อธิบายหลักการประเมินผลแบบอิงกลุ่มและอิงเกณฑ์ไว้ดังนี้

1) การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (Norm Reference) หมายถึง การประเมินที่จะมุ่งนำผลการประเมินมาจำแนกนักเรียนออกตามความสามารถ โดยพิจารณาจากการเปรียบเทียบผลการประเมินของนักเรียนแต่ละคนกับกลุ่มนักเรียนด้วยกัน ซึ่งการตีความหมายผลการประเมินในรูปแบบนี้ เรียกว่า การตีความหมายแบบอิงกลุ่ม โดยมีแนวความคิดว่าในการจัดการเรียนการสอนนักเรียนย่อมมีความแตกต่างเป็นรายบุคคล นั่นคือ จะทราบว่านักเรียนแต่ละคนมีความสามารถมากหรือน้อยกว่านักเรียนคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งการรวมคะแนนเพื่อตัดเกรดในระบบอิงกลุ่มที่ช่วยให้การตัดสินมีความยุติธรรมหรือมีประสิทธิภาพสูง มีหลายวิธี แต่ในที่นี้จะเสนอ 2 วิธี ดังนี้

(1) การรวมคะแนนโดยใช้คะแนนมาตรฐาน

ในการตัดสินผลการเรียนของแต่ละวิชานั้น ครูผู้สอนต้องใช้ผลการวัดหลาย ๆ อย่างมารวมกัน เช่น จากคะแนนภาคปฏิบัติ คะแนนรายงาน หรือโครงการ คะแนนสอบกลางภาคและคะแนนสอบปลายภาค โดยแปลงคะแนนดิบเหล่านี้ให้เป็นคะแนนมาตรฐานรูปใดรูปหนึ่งและต้องกำหนดน้ำหนักคะแนนของแต่ละส่วนงานให้เรียบร้อยก่อน จึงนำคะแนนมาตรฐานแต่ละส่วนงานมารวมกัน จะช่วยให้การตัดเกรดถูกต้องและยุติธรรม เช่น กำหนดน้ำหนักคะแนนระหว่างกลางภาค : ปลายภาค = 1 : 1 หรือคะแนนระหว่างปฏิบัติ : ภาคทฤษฎี = 2 : 1 เป็นต้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(2) การรวมคะแนนโดยใช้ระดับผลการเรียน (เกรด)

ในบางครั้งครูผู้สอนให้คะแนนในรูปเกรดไว้แล้ว เช่น การจัดอันดับ คุณภาพของงานภาคปฏิบัติ หรืองานอื่น ๆ ครูผู้สอนได้ประเมินออกมาเป็นเกรด A, B, C, D, หรือ E หรือ 4, 3, 2, 1, 0 การให้เกรดของวิชานี้จึงควรนำเกรดของงานแต่ละส่วนมารวมกัน การรวมโดยวิธีนี้ก็จะต้องนำน้ำหนักที่กำหนดให้กับงานหรือการสอบแต่ละครั้งมาคำนวณด้วย

2) การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (Criterion Reference) หมายถึง การประเมินที่มุ่งนำเอาผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ (Criteria) ที่ตั้งขึ้น โดยไม่ต้องเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่น ๆ หรือกล่าวได้ว่า เป็นการประเมินที่ต้องการทราบสถานภาพของบุคคล โดยอาศัยเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในจุดมุ่งหมายเป็นหลัก การตีความหมายในลักษณะดังกล่าวนี้เรียกว่า การตีความหมายแบบอิงเกณฑ์ โดยมีแนวความคิดว่าในการจัดการเรียนการสอนควรจะให้นักเรียนเรียนอย่างรอบรู้ (Master Learning)

วิธีการตัดเกรดในระบบนี้จะนำคะแนนที่เกิดจากผลการเรียนของนักเรียนแต่ละคนไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ การประเมนแบบนี้ส่วนมากจะออกมาในรูปผ่านหรือไม่ผ่าน รู้หรือไม่รู้ หรือออกมาในรูปของเกรด A, B, C, D, หรือ E แต่เกรดที่ได้จากการประเมินแบบนี้จะแปลความหมายว่าคนที่ได้เกรด A สามารถทำอะไรได้บ้าง เช่น สามารถผ่านจุดประสงค์หลัก จุดประสงค์รองทุกข้อ หรือสามารถทำคะแนนได้ถึงร้อยละ 90 ขึ้นไป โดยการให้เกรดในระบบนี้ที่นิยมใช้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

แบบที่ 1 ตัดสินผลให้ผ่าน – ไม่ผ่าน

หลักการสำคัญคือ กำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในรูปของคะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์ ผลที่ได้จากการประเมินผลในระบบนี้จะมีเพียงหนึ่งค่าเท่านั้นคือ ผ่านหรือไม่ผ่าน ในการประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ครูผู้สอนต้องกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำ (Minimum Requirement) ขึ้นมาว่านักเรียนต้องมีความสามารถอย่างไร อาจจะเขียนในรูปจุดประสงค์การเรียนรู้ จากนั้นจึงทำการตรวจสอบว่าใครผ่านหรือไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ การตัดสินให้เกรดเป็น ดี – ผ่าน – ไม่ผ่าน หรือ ดีเยี่ยม – ดี ผ่าน – ไม่ผ่าน ก็อนุโลมให้อยู่ในลักษณะนี้

แบบที่ 2 ใช้เกณฑ์ที่คาดหวังหรือตั้งเกณฑ์ไว้คงที่

หลักการที่สำคัญคือ กำหนดเกณฑ์ในรูปของคะแนนดิบหรือเปอร์เซ็นต์ขึ้นมาก่อน เช่น ได้ 90% ขึ้นไปได้เกรด A ได้ 70% - 89% ได้เกรด B เป็นต้น ระบบนี้มีจุดอ่อน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตรงที่ว่าเปอร์เซ็นต์หรือคะแนนของนักเรียนขึ้นอยู่กับความยากง่ายของข้อสอบ โดยครูผู้สอนอาจจะไม่ได้ใช้วิจารณญาณของตนเองเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ถ้าครูผู้สอนสังเกตพบว่านักเรียนกลุ่มนี้ค่อนข้างเก่งและมีผลการเรียนอยู่ในขั้นที่น่าพอใจมาก แต่ข้อสอบยากเกินไป นักเรียนกลุ่มนี้อาจจะไม่ได้เกรด A ซึ่งไม่สอดคล้องกับการประเมินของครูผู้สอน

ตาราง 2.1 ตารางการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างการประเมินผลแบบอิงกลุ่มกับอิงเกณฑ์

สิ่งเปรียบเทียบ	การประเมินผลแบบอิงกลุ่ม (NR)	การประเมินผลแบบอิงเกณฑ์ (CR)
1. รากฐานของแนวความคิด	ยึดแนวความคิดของทฤษฎีการวัดผลแบบเดิมซึ่งเป็นทฤษฎีเกี่ยวกับการวัดความถนัดที่มุ่งวัดความแตกต่างระหว่างบุคคลเป็นสำคัญ	ยึดจุดประสงค์การเรียนรู้ เน้นการสอนเป็นรายบุคคลและจัดบทเรียนโปรแกรมเป็นสำคัญ
2. จุดมุ่งหมาย	เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละคนกับความสามารถของคนอื่น ๆ ในกลุ่มเดียวกัน	เพื่อเปรียบเทียบความสามารถของแต่ละคนกับเกณฑ์ ซึ่งก็คือจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กระบวนการสร้าง	ทั้งสองประเภทจะไม่แตกต่างกันในเรื่องการเขียนข้อสอบและรูปแบบของข้อสอบแต่จะแตกต่างกันในเรื่องความคิดและวิธีวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อหาอำนาจจำแนกกับค่าความยาก	
4. โครงสร้างของการวัดผล	เน้นความครอบคลุมและการเป็นตัวแทนของความรู้	เน้นการวัดตรงตามจุดประสงค์ของการเรียน
5. การนำไปใช้	เหมาะสำหรับการสอบคัดเลือกหรือแบ่งกลุ่ม	เหมาะสำหรับการสอบระหว่างเรียนหรือ (Formative) สอบเพื่อวินิจฉัย
6. การแปลความหมาย	แปลความหมายของคะแนนโดยแปลงคะแนนที่นักเรียนสอบได้ให้เป็นตำแหน่งเปอร์เซ็นไทล์ หรือคะแนนมาตรฐาน ต่าง ๆ เช่น Z-score , T-score หรือ Stanine แล้วแปลความหมายจากคะแนนมาตรฐานนั้นๆ	แปลความหมายของคะแนนในรูปของการรอบรู้กับไม่รอบรู้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ

รศ. รังสิต ศิริรังสี(2551)ได้อธิบายหลักการและการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุไว้ดังนี้

แนวคิดเชิงวัตถุ เป็นแนวทางการเขียนโปรแกรมที่ได้มีการพัฒนามาอย่างต่อเนื่องตั้งแต่อดีตจนถึงยุคปัจจุบันทั้งนี้ก็เพื่อประสิทธิภาพในการทำงานที่สูงขึ้น ในยุคเริ่มต้นเนื่องจากคอมพิวเตอร์มีจำนวนหน่วยความจำที่มีขนาดจำกัด การโปรแกรมจะสามารถทำได้โดยการป้อนชุดคำสั่งด้วยมือในรูปของเลขฐานสองเข้าสู่หน่วยความจำโดยตรง โปรแกรมเมอร์จะทำการตรวจสอบความถูกต้องจากค่าในตำแหน่งของหน่วยความจำนั้น ๆ เนื่องจากหน่วยความจำมีขนาดเล็กรวมไปถึงความเร็วของคอมพิวเตอร์ในยุคนั้นไม่สูงมากนัก ประสิทธิภาพในการทำงานของโปรแกรมจึงเป็นปัจจัยหลักที่ต้องพิจารณาเป็นพิเศษ โปรแกรมจะถูกยอมรับได้ก็ต่อเมื่อสามารถทำงานได้จริงเท่านั้น การโปรแกรมในลักษณะนี้ถือได้ว่าเป็นภาษาหนึ่งเช่นกัน โดยถูกเรียกว่าภาษาเครื่อง (Machine Language)

จากข้อจำกัดดังกล่าวจึงได้มีการคิดค้นภาษาระดับสูง (High Level Language) ขึ้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความสะดวกสบายให้กับผู้ใช้มากขึ้น โดยลักษณะของตัวภาษาเองนอกจากจะง่ายต่อการทำความเข้าใจแล้ว ยังสามารถนำไปใช้สำหรับรองรับงานที่มีความซับซ้อนสูงได้ดี จึงมีผลทำให้ผู้ใช้สามารถติดต่อกับคอมพิวเตอร์ได้ง่ายขึ้น ภาษาในระดับนี้ที่ได้รับความนิยมเป็นภาษาแรกได้แก่ ฟอร์แทรน(Fortran)

ภาษาระดับสูงถือได้ว่าประสบความสำเร็จในการใช้งานมากที่สุด โดยภาษาเหล่านี้ได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องทั้งในส่วนรูปแบบและกฎเกณฑ์ของภาษาที่ช่วยให้ผู้ใช้สามารถทำงานได้ง่ายขึ้น รวมไปถึงการออกแบบลักษณะโครงสร้างของภาษาที่สามารถรองรับการนำไปใช้ได้หลากหลายมากขึ้น ด้วยคุณลักษณะดังกล่าวนี้เองที่ทำให้เกิดแนวทางการโปรแกรมแบบใหม่ที่เรียกว่า การโปรแกรมแบบเชิงกระบวนการ (Procedural Programming)

การโปรแกรมเชิงกระบวนการ เป็นการโปรแกรมแบบโครงสร้างจะเน้นไปที่ตัวปัญหาโดยการวิเคราะห์แนวทางในการแก้ไขปัญหาให้อยู่ในรูปของอัลกอริทึมส์ (Algorithms) ที่ใช้สำหรับการกำหนดขั้นตอนที่จำเป็นในการแก้ไขปัญหา โดยขั้นตอนแรกเป็นการกำหนดโปรซีเยอร์หลักที่มีรายละเอียดการทำงานเป็นแบบกว้าง ๆ ก่อน จากนั้นในแต่ละโปรซีเยอร์ที่ถูกกำหนดไว้แล้วในระดับบนสุดจะถูกแบ่งย่อยรายละเอียดให้เล็กลงจนถึงระดับโปรซีเยอร์ย่อย(Sub-Procedure) และในขั้นตอนสุดท้ายแต่ละโปรซีเยอร์ย่อยเหล่านั้นจะถูกกำหนดรายละเอียดให้อยู่ในรูปของขั้นตอนการทำงานในระดับต่ำสุดที่เป็นการระบุการทำงานโดยใช้ชุดคำสั่ง โดยกระบวนการดังกล่าวนี้จะถูกเรียกว่าการกระจายอัลกอริทึมส์ (Algorithms Decomposition) ซึ่งโดยปกติแล้วโปรซีเยอร์เหล่านี้จะถูกกำหนดรายละเอียดโดยข้อมูลที่มีการกระทำเกิดขึ้นแต่แนวทางในการแก้ไข

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จะถูกมองจากโปรซีเยอร์เป็นหลัก ดังนั้นข้อมูลอาจถูกมองแยกออกจาก โปรซีเยอร์ แต่ในขณะเดียวกันตัวของโปรซีเยอร์ย่อยเองอาจเป็นการกระทำกับข้อมูลนั้น

การโปรแกรมเชิงวัตถุ แม้ว่าการโปรแกรมเชิงกระบวนการจะมีประสิทธิภาพในการทำงานสูง แต่ก็ยังมีข้อจำกัดประการหนึ่งได้แก่ เมื่อโปรแกรมมีขนาดใหญ่ขึ้น แนวโน้มของจำนวนโค้ดที่อยู่ภายในโปรแกรมจะมีลักษณะที่เรียกว่า สปาเก็ตตีโค้ด (Spaghetti - Code) ด้วยความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยีในปัจจุบัน ได้ส่งผลให้ทรัพยากรของระบบมีจำนวนมากขึ้น ในขณะเดียวกันความซับซ้อนของการเขียนโปรแกรมก็มากขึ้นตามไปด้วย แต่อย่างไรก็ตามการโปรแกรมแบบโครงสร้างก็ได้มาถึงจุด ๆ หนึ่งที่ไม่สามารถควบคุมได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกรณีที่ขนาดและความซับซ้อนของโปรแกรมสูงขึ้นเรื่อย ๆ อาจก่อให้เกิดปัญหาในการทำงานเป็นทีมระหว่างโปรแกรมเมอร์ซึ่งต้องทำงานหรือใช้โค้ดบางส่วนร่วมกัน ตัวอย่างเช่น ในภาษาซีหากจำนวนบรรทัดในการโปรแกรมมากกว่า 100,000 บรรทัด การควบคุมการทำงานของโปรแกรมจะกระทำได้ยากยิ่งขึ้น

เมื่อโปรแกรมมีความซับซ้อนมากขึ้นนักพัฒนาก็จำเป็นต้องหาวิธีการจัดการโครงสร้างของโปรแกรมเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสามารถจัดการบำรุงรักษาได้โดยง่าย จึงเป็นที่มาของการใช้โปรแกรมเชิงวัตถุที่อาศัยแนวคิดในการรวมกันระหว่างข้อมูลและการทำงานได้ถูกนำกลับมาพัฒนาขึ้นในทิศทางใหม่ที่เรียกว่าการโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) การโปรแกรมด้วยภาษาต่าง ๆ ในอดีตจะอาศัยลำดับการทำงานของชุดคำสั่งต่าง ๆ มาประกอบเป็นโปรแกรม ในขณะที่ภาษาเชิงวัตถุนอกจากจะรวบรวมคุณสมบัติที่ดีของการโปรแกรมแบบเชิงกระบวนการไว้ ยังเพิ่มความสามารถในการจัดการกับอัลกอริทึมส์และโครงสร้างข้อมูลขึ้นใหม่ โดยเน้นไปที่การรวมการทำงานและข้อมูลไว้ในหน่วยเดียวกันในรูปของออปเจคขณะที่การโปรแกรมเชิงกระบวนการจะแยกทั้งสองส่วนนี้ออกจากกันอย่างชัดเจน

ออปเจคประกอบด้วยสองส่วนได้แก่ ข้อมูลและการทำงาน โดยข้อมูลจะอยู่ในรูปของสิ่งที่มีตัวตนที่พบเห็นได้ทั่ว ๆ ไป และสามารถสัมผัสได้โดยตรง เช่น รถยนต์เป็นตัวอย่างที่ดีสำหรับแนวความคิดเชิงวัตถุ ซึ่งมีแนวโน้มที่จะถูกมองให้อยู่ในรูปของวัตถุเพียงชิ้นเดียว แทนการมองในรูปของวัตถุหลายพันชิ้นที่มาประกอบกันเป็นรถยนต์ มุมมองในลักษณะนี้จะช่วยลดความยุ่งยากและซับซ้อนในส่วนที่เกี่ยวข้องลงไปได้มาก ดังนั้นเมื่อมีการอ้างถึงรถยนต์ก็สามารถเข้าใจได้ทันทีโดยไม่มีการนึกถึงส่วนประกอบอื่น ๆ ที่อยู่ภายในแต่อย่างใด แนวคิดเชิงวัตถุที่ใช้จัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ เป็นจำนวนมากให้อยู่ในรูปของออปเจคเพียงออปเจคเดียวที่เรียกว่ารถยนต์นั้น จะมีผลทำให้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ชิ้นส่วนย่อย ๆ ทั้งหมดขึ้นอยู่กับออปเจคนั้น ๆ โดยปริยาย เช่น ล้อ พวงมาลัย หรือชิ้นส่วนอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับออปเจครถยนต์เป็นหลัก

วิธีการพัฒนาซอฟต์แวร์

ในการแก้ปัญหาใดก็ตามการมองปัญหาที่ต้องการแก้ไขออกเป็นหลายระดับ จะช่วยให้การทำความเข้าใจและการหาวิธีการแก้ไขสามารถทำได้ง่ายขึ้น โดยมุมมองในระดับบนสุดเป็นการแสดงวิธีการแก้ไขปัญหาแบบกว้าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมของปัญหา ในขณะที่ระดับต่ำลงมาเป็นการนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น ส่วนในระดับต่ำสุดจะเป็นขั้นตอนของการลงมือแก้ไขปัญหาโดยตรง

การวิเคราะห์และออกแบบระบบมีพัฒนาการมากว่า 30 ปีแล้ว โดยการพัฒนาระบบด้วยยูเอ็มแอลนี้ถูกคิดค้นขึ้นมาเพื่อแก้ไขวิกฤตการณ์ซอฟต์แวร์ และถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายในเวลาต่อมา การวิเคราะห์และออกแบบระบบเป็นการนำเทคนิคและเครื่องมือที่เกี่ยวกับสัญลักษณ์ทางกราฟฟิกมาใช้ในการพัฒนาระบบที่สามารถทำความเข้าใจได้โดยง่าย จุดประสงค์ของการวิเคราะห์และออกแบบระบบก็เพื่อพัฒนาระบบที่มีประสิทธิภาพและเป็นไปตามความต้องการของผู้ใช้ การวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ได้รับความนิยมในปัจจุบันมีอยู่ 2 แบบดังนี้

- วิธีการเชิงโครงสร้าง (Structured Approach)
- วิธีการเชิงวัตถุ (Object Oriented Approach)

1) วิธีการพัฒนาเชิงโครงสร้าง

ระบบส่วนใหญ่ที่ใช้ในปัจจุบันจะถูกพัฒนาขึ้นโดยใช้วิธีการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้าง (Structure Analysis and Design) ซึ่งวิธีการนี้ประกอบไปด้วยขั้นตอนย่อย ๆ ได้แก่ ขั้นตอนของการวิเคราะห์ การออกแบบ และการพัฒนาระบบตามลำดับ โดยขั้นตอนในลำดับถัดไปจะดำเนินการได้ก็ต่อเมื่อขั้นตอนก่อนหน้านั้นเสร็จสิ้นสมบูรณ์แล้ว วิธีการนี้จะแยกส่วนที่เป็นกระบวนการในการดำเนินการออกจากส่วนที่เป็นข้อมูล และเน้นไปที่การทำงานของระบบเป็นหลัก โดยมีปรัชญาของการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างดังต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- นักวิเคราะห์แบ่งปัญหาขนาดใหญ่ที่มีความซับซ้อนให้เป็นหน่วยย่อย ๆ เพื่อให้สามารถจัดการได้ง่าย
- การออกแบบใช้วิธีการดำเนินการจากบนลงล่าง (Top Down Design) ตามลำดับ
- ใช้มุมมองของการทำงานในการแก้ไขปัญหา
- นักวิเคราะห์จะใช้สัญลักษณ์รูปกราฟฟิกในการแสดงรายละเอียดแนวคิดในการพัฒนาระบบ

การวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงโครงสร้างประกอบไปด้วยไดอาแกรมต่างๆ เพื่อใช้เป็นแบบจำลองที่แสดงรายละเอียดการทำงานของระบบ ในขั้นตอนของการวิเคราะห์นี้จะเป็นการทำความเข้าใจกับปัญหา การศึกษาความเป็นไปได้ในการพัฒนาระบบ การค้นหาความต้องการของระบบ ตลอดจนการกำหนดขอบเขตการทำงานของระบบโดยไม่มีการกำหนดรายละเอียดวิธีการทำงานของระบบ

2) วิธีการพัฒนาเชิงวัตถุ

เมื่อโปรแกรมมีความซับซ้อนมากขึ้นนักพัฒนาก็จำเป็นต้องหาวิธีการจัดการโครงสร้างของโปรแกรมเพื่อให้มีประสิทธิภาพและสามารถจัดการบำรุงรักษาได้โดยง่าย จึงเป็นที่มาของการใช้โปรแกรมเชิงวัตถุที่อาศัยแนวคิดของคลาสมาใช้เป็นส่วนประกอบหลักในการพัฒนาระบบ และเป็นจุดเริ่มต้นของวิธีการพัฒนาระบบแนวใหม่ที่เรียกว่าการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุ (Object Oriented Analysis and Design) ซึ่งมีแนวโน้มที่จะได้รับความนิยมมากขึ้นเรื่อย ๆ ในปัจจุบัน วิธีการเชิงวัตถุเป็นการนำเสนอแบบจำลองที่แตกต่างไปจากการพัฒนาแบบวิธีการแบบโครงสร้างซึ่งอาศัยการทำงานของฟังก์ชันและโปรซีเยอร์เป็นหลัก โดยวิธีการเชิงวัตถุจะเน้นไปที่ออปเจคภายในระบบและความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างกัน แนวคิดของออปเจคเป็นการรวมการทำงานและข้อมูลไว้ในหน่วยเดียวกัน ในขณะที่วิธีการเชิงโครงสร้างจะแยกทั้งสองส่วนนี้ออกจากกันอย่างชัดเจน ดังนั้นภายในโปรแกรมแทนที่จะทำการเขียนโค้ดจำนวนมากเพื่อรองรับการทำงานทุก ๆ อย่างภายในระบบ จะอาศัยการทำงานของออปเจคต่าง ๆ ร่วมกันแทน โดยวิธีการเชิงวัตถุมีข้อดีหลายประการคือ

- ออปเจคที่ประกอบไปด้วยข้อมูลการทำงานไว้ด้วยกัน มีผลทำให้ออปเจคมีความเป็นอิสระและแยกจากกันอย่างชัดเจน ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่เกิดขึ้นภายในออปเจคหนึ่ง ๆ จะไม่ส่งผลกระทบไปยังออปเจคอื่น ๆ ผลลัพธ์จากการเปลี่ยนแปลงความต้องการของระบบระหว่างการบำรุงรักษาจะง่ายต่อการแก้ไข นอกจากนั้นส่วนหลัก ๆ ของโปรแกรมยังสามารถนำกลับมาใช้ได้ใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

- ด้วยเหตุผลที่ว่าข้อมูลและการทำงานถูกรวมไว้ภายในออปเจค ณ ที่ใดที่หนึ่ง ดังนั้นในกรณีที่มีการแก้ไขนักพัฒนาจะทราบได้ทันทีว่าการเปลี่ยนแปลงแก้ไขที่ต้องการเกิดขึ้นที่ออปเจคใด
- การติดต่อกันระหว่างออปเจคสามารถทำได้โดยการส่งแมสเสจจากออปเจคหนึ่งไปยังออปเจคอื่น ๆ ดังนั้นความจำเป็นในส่วนของการใช้ข้อมูลร่วมกันจึงไม่มีความจำเป็นในการใช้งานอีกต่อไป การทำงานในลักษณะนี้จะช่วยลดการยึดเหนี่ยว (Coupling) ที่เกิดขึ้นภายในระบบ
- หลักการทำงานของออปเจคได้ประยุกต์มาจากสิ่งที่มีอยู่จริง ดังนั้นระบบที่ใช้วิธีการเชิงวัตถุจะง่ายต่อการทำความเข้าใจ การพัฒนาตลอดจนการบำรุงรักษา
- ออปเจคและคลาสถูกออกแบบบนพื้นฐานของการทำงานที่มีลักษณะทั่ว ๆ ไปและสามารถใช้เทคนิคในการสร้างคลาสใหม่ขึ้นจากคลาสที่มีอยู่เดิมได้ โดยโครงสร้างของคลาสที่มีอยู่เดิมไม่มีการเปลี่ยนแปลง นั่นก็หมายความว่าการนำกลับไปใช้ใหม่สามารถทำได้โดยง่าย

การพัฒนาระบบด้วยวิธีการเชิงวัตถุอาศัยพื้นฐานการทำงานที่ได้จากออปเจคและคลาสในรูปของบล็อกการทำงาน มุมมองของวิธีการเชิงวัตถุจะมองระบบในรูปของการทำงานร่วมกันระหว่างออปเจค นั่นคือทุกสิ่งทุกอย่างภายในระบบจะถูกมองในรูปของออปเจคที่มีความสัมพันธ์กัน แต่ละออปเจคสามารถติดต่อกันได้โดยอาศัยกลไกในการรับและส่งแมสเสจระหว่างกันนั่นเอง ส่วนการพัฒนาระบบเชิงโครงสร้างจะใช้วิธีที่เรียกว่า Functional Decomposition โดยการแบ่งปัญหาออกเป็นฟังก์ชันการทำงานย่อย ๆ หากฟังก์ชันดังกล่าวยังคงมีความซับซ้อนสูง จะทำการแบ่งฟังก์ชันย่อยลงไปเรื่อย ๆ จนสามารถกำหนดฟังก์ชันในการแก้ไขปัญหาได้อย่างชัดเจน

2.3 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับยูเอ็มแอล

รังสิต ศิริรังสี(2551)ได้อธิบายหลักการและการวิเคราะห์และออกแบบระบบเชิงวัตถุไว้ดังนี้

ยูเอ็มแอลเป็นผลสำเร็จของวิธีการวิเคราะห์และออกแบบเชิงวัตถุที่เกิดขึ้นในช่วงปลายทศวรรษที่ 80 จนถึงต้นทศวรรษที่ 90 ซึ่งการทำงานส่วนใหญ่จะเป็นการรวมทิศทางการพัฒนามาจากวิธีการของ บูช รัมบาห์ และจาคอบสัน หรือที่รู้จักกันในนามสามสหาย (Three Amigos) ด้วยเหตุผลที่ว่าวิธีการพัฒนาเชิงวัตถุทั้งสามแบบแม้ว่าสามารถทำงานได้ แต่ยังขาดความสมบูรณ์และไม่สามารถนำมาใช้ร่วมกันได้ ดังนั้นจึงได้มีการนำวิธีการเหล่านั้นมาพัฒนาร่วมกัน โดยตัด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บางส่วนที่ไม่จำเป็นหรือส่วนที่แตกต่างกันจนอาจทำให้ผู้ใช้เกิดความสับสนออกไป จากนั้นทำการรวบรวมสัญลักษณ์ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เป็นมาตรฐานเพียงหนึ่งเดียว และมีผลทำให้วิธีการพัฒนาเชิงวัตถุเป็นที่ยอมรับมากขึ้น

นอกจากนั้นความร่วมมือดังกล่าวยังช่วยให้ก่อให้เกิดพัฒนาการของวิธีการทั้งสามแบบให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น จากความสำเร็จดังกล่าวจึงทำให้เกิดภาษาที่ใช้ในการสร้างแบบจำลองที่เรียกว่าภาษาสำหรับการพัฒนารูปแบบรวม (Unified Modeling Language) หรือที่เรียกย่อ ๆ ว่ายูเอ็มแอล (UML) ซึ่งในเวลาต่อมาได้กลายมาเป็นมาตรฐานสำหรับกระบวนการในการพัฒนาระบบเชิงวัตถุที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากวงการอุตสาหกรรมซอฟต์แวร์จนกระทั่งถึงปัจจุบัน

ยูเอ็มแอลเป็นความพยายามในการกำหนดมาตรฐานในการวิเคราะห์และออกแบบระบบที่ประกอบไปด้วย การจำลองรูปแบบ การกำหนดสัญลักษณ์ต่าง ๆ รวมไปถึงการสร้างไดอาแกรมแบบต่าง ๆ แต่ไม่ได้เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาซอฟต์แวร์ แต่เป็นภาษาเชิงบรรยายที่ใช้เครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ ต่าง ๆ แทนการทำงานที่เกิดขึ้นภายในระบบ โดยปกติแล้วยูเอ็มแอลจะใช้สำหรับเป็นกลไกที่ใช้ในการค้นหาและตรวจสอบความต้องการของระบบเพื่อนำไปใช้ในขั้นตอนของการออกแบบต่อไป นอกจากเป็นภาษาที่ใช้ในการจำลองรูปแบบที่มาตรฐานรองรับสำหรับวิธีการเชิงวัตถุแล้ว ยังมีความสัมพันธ์กับภาษาในการจำลองรูปแบบอื่น ๆ เช่น แผนผังข้อมูลเชิงสัมพันธ์ ผังงานการไหล เป็นต้น

จุดเด่นของยูเอ็มแอลประการหนึ่งคือการใช้สัญลักษณ์ในรูปของภาพกราฟฟิกเพื่อแสดงถึงการวิเคราะห์และออกแบบระบบ บางครั้งจึงถูกเรียกว่าแบบจำลองเชิงภาพ (Visual Modeling) ซึ่งช่วยให้การติดต่อสื่อสารระหว่างนักพัฒนาและผู้ใช้ระบบสามารถทำได้ง่ายขึ้น ซึ่งในอดีตเคยเป็นปัญหาหลักของการวิเคราะห์และออกแบบระบบ ทั้งนี้เนื่องจากการสื่อสารกับผู้ใช้ระบบเป็นสิ่งที่ค่อนข้างยาก ทั้งนี้เนื่องจากทั้งผู้ใช้และนักพัฒนาระบบมีมุมมองที่แตกต่างกันนั่นเอง การใช้ยูเอ็มแอลช่วยให้นักพัฒนาสามารถสื่อสารแนวคิดที่ชัดเจนกว่าวิธีการแบบอื่นๆไม่ว่าจะเป็นการใช้ภาษาธรรมชาติที่ใช้สื่อสารหรือแม้แต่การตรวจสอบในรายละเอียดของซอร์สโค้ด ทั้งนี้เนื่องจากการใช้ภาษาธรรมชาติอาจขาดรายละเอียดที่จำเป็นและมีแนวโน้มที่จะเกิดความสับสนเมื่อใช้กับการแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนสูง ส่วนในกรณีของการตรวจสอบโค้ดแม้ว่าได้ผลลัพธ์ที่ค่อนข้างเที่ยงตรงแต่ก็มีข้อเสียคือมีรายละเอียดมากจนไม่สามารถใช้เวลาช่วงสั้น ๆ ในการตรวจสอบได้นั่นเอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved