

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กระบวนการในการศึกษาถือว่าเป็นส่วนสำคัญในการศึกษาหาความรู้เพื่อพัฒนาคนให้มีคุณภาพสามารถปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง สังคม ตลอดจนสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ซึ่งกระบวนการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพเท่านั้นที่จะเอื้อต่อการพัฒนาคนให้มีคุณภาพตามที่พึงประสงค์ได้ นั่นคือ การจัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Child Center) และให้ผู้เรียนได้พัฒนาเต็มตามศักยภาพ ตลอดจนมุ่งให้ผู้เรียนได้รู้วิธีการเรียนรู้ รู้วิธีการแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อให้รู้อย่างลึกซึ้งและกว้างไกล (Learn to know) เรียนให้เข้าใจและทำได้ (Learn to do) เรียนรู้จนรู้จักและเข้าใจวิถีชีวิตสู่การปฏิบัติ (Learn to be) พร้อมทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับมาประยุกต์ให้เข้ากับตนเองอย่างกลมกลืนสร้างสรรค์เพื่อความสุขของตนเองและคนรอบข้าง (กิตยวดี บุญเชื้อ และคณะ, 2541, หน้า 23) และเพื่อเตรียมคนให้มีลักษณะ “มองกว้าง คิดไกล ใฝ่ดี” ตามที่สังคมต้องการ ซึ่งเทคนิคหรือวิธีการสอนที่เอื้อต่อการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางวิธีหนึ่ง ก็คือ การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (อรรถชัย มูลคำ, หน้า 30-31)

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction) หรือ CAI ถือว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนที่สามารถสนองตอบความมุ่งหมายของการศึกษาตามเอกัตภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะคอมพิวเตอร์มีหน่วยความจำที่สามารถแสดงข้อมูลได้ทั้งตัวเลข ตัวอักษร ภาพ และเสียง ตลอดจนการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้อย่างรวดเร็ว ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ ตามความเร็วในการรับรู้ และตามความสนใจด้านการเรียนรู้ของตนเอง (กิตานันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 174 : ฉลอง ทับศรี, 2534, หน้า 66) โดยผู้เรียนจะได้รับการถ่ายทอดเนื้อหาบทเรียนในลักษณะใกล้เคียงกับการสอนจริงในห้องเรียนมากที่สุด (ถนอมพร เลหาจรัสแสง, 2541, หน้า 7) หรืออาจดีกว่า ถ้าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีเนื้อหาที่มีรายละเอียดมาก ๆ หรือมีความลุ่มลึกมาก ๆ ให้ผู้เรียนได้โต้ตอบอย่างเต็มที่ ใช้สื่อหลากหลายโดยผู้เรียนเป็นผู้ใช้เอง และเรียนโดยไม่จำกัดเวลา สถานที่ (ฉลอง ทับศรี, 2540) และ นิพนธ์ สุขปรดี (2532, หน้า 24-28) ได้กล่าวถึงข้อดีของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนว่า สามารถซ่อนคำตอบทำให้ผู้เรียนไม่สามารถ

แบบคู่คำตอบ หรือเฉลยได้จนกว่าผู้เรียนจะปฏิบัติกิจกรรมสำเร็จก็จะให้การตอบสนองผลของการปฏิบัติกิจกรรมให้ทราบผลว่า ถูก หรือ ผิด ทันทีในเสี้ยววินาที นอกจากนี้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นสิ่งที่แปลกใหม่จึงช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนให้กับผู้เรียน (สมชัย ชินะตระกูล, 2528, หน้า 7 ; สุพร ชัยเดชสุริยะ, 2529, หน้า 28) ช่วยให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและทำให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นด้วย (กิตานันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 198 ; ธวัช หมอญาติ, 2532, หน้า 20 ; Turner, 1983, p. 1750-A) จากงานวิจัยทั้งในและต่างประเทศได้ศึกษาพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนช่วยทำให้ผลการเรียนดีกว่าการสอนปกติ (มะลิ จุลวงษ์, 2530, หน้า 74 ; ถ่ายของ แดงกุลวานิช, 2540 : บทคัดย่อ ; ศักดิ์ชัย เสรีรัฐ, 2530, หน้า 57 ; Oden, 1982, p. 335-A ; Wright, 1984, p.1063-A) ดังนั้นจะเห็นว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอนจึงเป็นการจัดประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่ดีต่อผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสุข ไม่น่าเบื่อหน่าย มีความกระตือรือร้นที่จะตอบสนองต่อบทเรียน และก่อให้เกิดประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนได้เป็นอย่างดี

ลักษณะที่ขาดไม่ได้อีกประการหนึ่งของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ก็คือ การให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ซึ่งหมายถึง ข้อมูลที่ผู้เรียนได้รับโดยทันทีหลังจากที่ได้มีการตอบสนองต่อบทเรียนในแต่ละครั้งโดยเป็นการแสดงให้ผู้เรียนได้ทราบผลการกระทำของตนเองว่า ถูก หรือ ไม่ (AECT, 1979 quoted in EI-Hmaisat, 1989, p. 308 อ้างถึงใน พรศรี ลิ่วกุลสมบูรณ์, 2539, หน้า 3) ซึ่งการทราบผลหลังการเรียนแต่ละเรื่องแต่ละตอนนั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียนของตนเกิดแรงเสริมในการที่จะเรียนรู้ต่อไป ส่วนเด็กอ่อนก็จะเกิดความรู้สึกว่าได้รับความเอาใจใส่ ไม่รู้สึกเดียวดายไร้ที่พึ่ง ความรู้สึกดังกล่าวช่วยให้เกิดความอบอุ่นใจ เห็นคุณค่าและความสำคัญของการเรียนยิ่งขึ้น (ไพศาล หวังพานิช, 2521, หน้า 41-42) การให้ผลย้อนกลับจะช่วยทำให้ผู้เรียนได้รู้และเข้าใจสถานการณ์ หรือผลการเรียนของตนเอง ในขณะเดียวกันก็ช่วยให้ผู้เรียนไม่เกิดความท้อถอย หรือหมดกำลังใจหากไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน ในทางตรงข้ามผลย้อนกลับช่วยทำให้เกิดกำลังใจมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นด้วย (กิตานันท์ มลิทอง, 2536, หน้า 187 ; สุกัญญา นิมานันท์, 2533, หน้า 23) จากการที่ผู้เรียนได้รู้ผลการตอบสนองของตนหรือรู้ว่าการตอบสนองของตนเองถูกต้องนั้นจะเป็นรางวัลของการเรียน และเป็นสิ่งที่ทำให้กระบวนการเรียนรู้สมบูรณ์ (Cronbach, 1963, p. 277 อ้างถึงใน สุรพล บุญศรีด้วง, 2539, หน้า 2) และทำให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจที่จะเรียนต่อไปเมื่อได้ทราบความก้าวหน้าของตนเอง (อรพรรณ พรสีมา, 2530, หน้า 9) สำหรับ บลูม (Bloom, 1976, p. 172) ได้กล่าวว่า การให้ผลย้อนกลับเป็นองค์ประกอบที่จะทำให้การเรียนการสอนมีคุณภาพ การสอนที่ดีจะต้องมีการให้ผลย้อนกลับแก่นักเรียน กล่าวคือ จะต้องแจ้งผลการเรียน และข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการเรียนให้ผู้เรียนทราบว่า

ผู้เรียนมีความสามารถเพียงใด และครูจะต้องแก้ไขข้อบกพร่องในการเรียนรู้นั้น ๆ ควบคู่ไปกับการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

นอกจากนี้การให้ผลย้อนกลับยังมีผลต่อพฤติกรรมบางอย่างของผู้เรียน ก็คือ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีความภาคภูมิใจ และมีกำลังใจที่จะเรียนต่อไปมากขึ้น (สุชา จันทร์อม, 2521, หน้า 46-47) ซึ่งความเชื่อมั่นในตนเองนี้จะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน และมีการปรับตัวทางด้านอารมณ์ สังคมได้ดี (นภาลักษณ์ รุ่งสุวรรณ, 2535, หน้า 12 ; Riblett, 1980, p. 642-A) สอดคล้องกับของ เปอร์กี (Purkey, 1970, p. 2 อ้างถึงใน นภาลักษณ์ รุ่งสุวรรณ, 2535, หน้า 22) เชื่อว่า ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กเป็นแรงผลักดันเบื้องต้นที่จะทำให้เด็กพยายามทำงานให้บรรลุผลตามเป้าหมายอันมีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการศึกษาเกี่ยวกับการได้รู้ผลสอบ (Result of test) ของ บริดจ์แมน (Bridgeman, 1974, pp. 62-66) พบว่าการให้ผลย้อนกลับหลังการทดสอบเป็นแรงจูงใจทำให้เกิดความตั้งใจที่จะทำการสอบครั้งต่อไปได้ดีขึ้น และเป็นผลดีต่อการเรียนการสอน ในทำนองเดียวกับ ไคท์ และ แสสแซนราท (Kight & Sassanrath, 1966, pp.14-17) ได้ศึกษาพบว่า แรงจูงใจมีผลมาจากการที่ผู้เรียนได้รู้ผลการกระทำทันที และ บัวดี ปรียัตตานันท์ (2520, หน้า 2) ได้สรุปผลดีของการให้ผลย้อนกลับไว้ว่า ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนครั้งต่อไปเพื่อดูความก้าวหน้าของตนเอง และจากการศึกษาวิจัยพบว่า ผลย้อนกลับยังช่วยลดความวิตกกังวลในการเรียนของผู้เรียนด้วย (ทวิรัส ษณาคม, 2524, หน้า 168 ; Morris & Fulmer, 1976, pp. 817-824) และ คริดแลนด์ (Krikland, 1971, pp. 303-305) ศึกษาพบว่า ผลย้อนกลับมีผลทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูง และลดความวิตกกังวลในการเรียนของผู้เรียนด้วย

จากความสำคัญของการให้ผลย้อนกลับดังกล่าว จึงได้มีผู้ศึกษางานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันหลายรูปแบบ ซึ่งรูปแบบที่นิยมใช้กันมากในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือ ผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำ แบบบอกผลการกระทำพร้อมคำอธิบาย แบบบอกข้อถูก และแบบบอกข้อถูกพร้อมคำอธิบาย (พรศรี ลิ่วกุลสมบูรณ์, 2539, หน้า 24) ซึ่งแต่ละรูปแบบยังยืนยันแน่นอนไม่ได้ว่าแบบใดจะดีที่สุด จากงานวิจัยบางงานได้ศึกษาพบว่า ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกพร้อมคำอธิบายสามารถช่วยเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนการสอนได้ดี และผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกมีประสิทธิภาพสูงกว่าผลย้อนกลับแบบบอกผลของการกระทำ (ชัชวาล ชุมรักษา, 2537 ; นุชน้อย กิจทรัพย์ไพบูลย์, 2532 ; พุชนีย์ บุญนาค, 2540 ; Bangert-Drowns, Kulik, Kulik, & Morgan, 1991 ; Gilman, 1969 ; Lee, 1989) แต่มีบางงานวิจัยที่ศึกษาพบว่า การให้ผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูกพร้อมคำอธิบาย และผลย้อนกลับแบบบอกผลการกระทำพร้อมคำชี้แจงมีประสิทธิภาพของผลการเรียนไม่แตกต่างจากผลย้อนกลับแบบบอกข้อถูก

(Gilman, 1969 ; Noonan, 1984) จากงานวิจัยดังกล่าวส่วนใหญ่ พบว่า การให้ผลย้อนกลับแบบมีการอธิบายคำตอบให้ผลการเรียนรู้ดีกว่าการให้ผลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

จากการศึกษาความสามารถของเด็กไทยในวิชาพื้นฐานของสำนักงานทดสอบทางการศึกษา กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ในปีการศึกษา 2540 ได้ผลการประเมินความสามารถด้านคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยไม่ถึงครึ่งของคะแนนเต็ม (กรมวิชาการ, 2542, หน้า 1) ซึ่งผลจากการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาอยู่ในระดับต่ำดังกล่าว อาจจะเป็นผลมาจากหลายสาเหตุด้วยกันคือ หลักสูตรวิธีสอนของครู การเตรียมความพร้อมในการเรียนของนักเรียน ความไม่เข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน หรือขาดการให้ผลย้อนกลับที่ถูกต้องชัดเจน เป็นผลทำให้ผู้เรียนไม่สามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ จากการเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง และจากการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งผู้วิจัยพบว่า การประเมินผลหลังการเรียนนักเรียนยังไม่สามารถตอบคำถามได้ถูกต้องในแต่ละข้อคำถาม และเมื่อนำแบบทดสอบมาเฉลยเพื่อหาคำตอบนักเรียนยังไม่สามารถอธิบายให้เหตุผลที่ถูกต้องในข้อนั้น ๆ ได้หมดทุกข้อ ซึ่งอาจเป็นเพราะนักเรียนไม่ทราบว่าข้อใดเป็นคำตอบที่ถูกต้อง หรือ ผิด เพราะเหตุใด หรือไม่มีความมั่นใจในการยืนยันคำตอบ หรือรู้สึกกลัวที่จะอธิบายคำตอบ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคิดที่จะนำผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ในการเรียนการสอน เพื่อทำให้นักเรียนได้ทราบคำตอบที่ถูกต้อง ทราบถึงผลการกระทำของตนเอง ทราบข้อบกพร่องต่าง ๆ จะได้แก้ไขความเข้าใจผิดของตนเอง และทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และลดความวิตกกังวลในการเรียน

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า เมื่อมีการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบอธิบายคำตอบและแบบไม่อธิบายคำตอบจะทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความวิตกกังวลแตกต่างกัน หรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นแนวทางที่จะสร้างพฤติกรรมทางด้านความเชื่อมั่นในตนเอง สร้างแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และลดความวิตกกังวลในการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้อย่างเหมาะสมอันจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พร้อมกับเป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในวิชาอื่น ๆ ได้ด้วย

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ศึกษาเปรียบเทียบผลการให้ผลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ และแบบไม่อธิบายคำตอบ ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อความเชื่อมั่นในตนเอง แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และความวิตกกังวลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

สมมติฐานของการวิจัย

1. การให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบอธิบายคำตอบทำให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเองสูงกว่าแบบไม่อธิบายคำตอบ
2. การให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบอธิบายคำตอบทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงกว่าแบบไม่อธิบายคำตอบ
3. การให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์แบบอธิบายคำตอบทำให้นักเรียนมีความวิตกกังวลต่ำกว่าแบบไม่อธิบายคำตอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับการวิจัย

1. เพื่อให้ได้รูปแบบของการให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมที่จะทำให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง มีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ และลดความวิตกกังวล
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำรูปแบบของการให้ผลย้อนกลับไปพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมยิ่งขึ้น
3. เพื่อนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ และวิชาอื่น ๆ

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ฯ กรุงเทพมหานคร จำนวน 660 คน เป็นนักเรียนชาย 264 คน และนักเรียนหญิง 396 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โรงเรียนศรีอยุธยา ในพระอุปถัมภ์ ฯ กรุงเทพมหานคร จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified Random Sampling) จากประชากรโดยใช้เพศ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่ง จากนั้นสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีการจับสลากเข้ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 กลุ่มละ 30 คน

3. ตัวแปรที่จะศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การให้ผลย้อนกลับในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาวิทยาศาสตร์ 2 แบบ

3.1.1 การให้ผลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ

3.1.2 การให้ผลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 ความเชื่อมั่นในตนเอง

3.2.2 แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์

3.2.3 ความวิตกกังวล

4. เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ว 102 ระดับชั้นมัธยมศึกษาที่ 1 เรื่อง รอบ ๆ ตัวเรา ตามแนวของหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทใช้เพื่อการสอน (Tutoring) การเรียนจะเป็นในลักษณะมีการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ในวิชาวิทยาศาสตร์

2. การให้ผลย้อนกลับแบบอธิบายคำตอบ หมายถึง การให้ผลย้อนกลับในลักษณะที่เป็นการบอกคำตอบที่มีการอธิบายเหตุผลของคำตอบนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของบทเรียนผิด หากผู้เรียนตอบถูกต้องจะได้รับผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง

3. การให้ผลย้อนกลับแบบไม่อธิบายคำตอบ หมายถึง การให้ผลย้อนกลับในลักษณะที่เป็นการบอกคำตอบที่ไม่มีการอธิบายเหตุผลของคำตอบนั้น เมื่อผู้เรียนตอบคำถามของบทเรียนผิด หากผู้เรียนตอบถูกต้องจะได้รับผลย้อนกลับแบบบอกคำตอบที่ถูกต้อง

4. ความเชื่อมั่นในตนเอง (Self-Confidence) หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีจิตใจมั่นคง มีความคิดเป็นของตนเองไม่เชื่อโดยไร้เหตุผล กล้าคิด กล้าตัดสินใจและกล้าแสดงออก กล้าเผชิญกับอุปสรรคและปัญหาต่าง ๆ มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และมีความรับผิดชอบในงานของตน ในการศึกษาครั้งนี้ความเชื่อมั่นในตนเองวัดได้โดยการใช้แบบสอบถามวัดความเชื่อมั่นในตนเองในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5. แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ (Achievement Motivation) หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่มีความปรารถนาที่จะประสบความสำเร็จในการเรียน ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบ มีความทะเยอทะยานและบากบั่นพยายามทำกิจกรรมให้บรรลุมาตรฐานที่ตั้งไว้ในการศึกษาครั้งนี้แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์วัดได้โดยให้แบบสอบถามวัดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

6. ความวิตกกังวล (Anxiety) หมายถึง คุณลักษณะของนักเรียนที่แสดงว่านักเรียนมีสภาวะจิตใจที่มีความตึงเครียด หวาดระแวง กลัวหรือประหม่า มีความรู้สึกไม่สบายใจ ในการศึกษาครั้งนี้ความวิตกกังวลวัดได้โดยการใช้แบบสอบถามความวิตกกังวลในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

7. มาตรฐาน 80 / 80 หมายถึง เกณฑ์ที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดย

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบฝึกหัดในแต่ละจุดมุ่งหมายได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็มในแต่ละจุดมุ่งหมาย

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบได้ถูกต้องไม่ต่ำกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ของคะแนนเต็ม