



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความสำคัญและเกี่ยวข้องต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มาก วิทยาศาสตร์ช่วยให้เราสะดวกสบายและมีความสุข เหมือนดังที่ ดร. นিকা สะเพียรชัย ไกลกลาวไว้ว่า ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว จนทำให้ชีวิตความเป็นอยู่ของประชาชนเกือบทั่วทุกมุมโลก ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ไม่ทางใดก็ทางหนึ่ง ไม่มีใครปฏิเสธได้ว่าเขาได้ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของชีวิตให้อยู่ดีกินดี สะดวกสบายมากขึ้น วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงความรู้อย่างเดียว แต่เป็นกระบวนการที่มีระบบที่นำไปสู่ขอบข่ายอันกว้างขวางของการเรียนรู้ของมนุษย์เกี่ยวกับโลกที่เขาอาศัยอยู่¹ ความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของประชาชนจึงเป็นส่วนประกอบอันสำคัญ ในการพัฒนาชีวิตและประเทศ จนแทบจะกล่าวได้ว่า ความเจริญของบ้านเมืองนั้น ต้องอาศัยการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนเป็นพื้นฐาน²

¹ นิกา สะเพียรชัย, "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์," วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 5 (กรกฎาคม 2520): 3.

² กอ สวัสดิพานิชย์, "ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์" (กรุงเทพมหานคร : วิทยาลัยครูสวนสุนันทา, 2509), หน้า 3.

ถึงแม้วิชาวิทยาศาสตร์จะเริ่มสอนนักเรียนตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่นักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาแล้ว ก็ไม่สามารถนำวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ จำนวนพรายแยมแซ ได้ให้ข้อคิดเกี่ยวกับการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับประถมไว้ว่า

เด็กไทยของเรามีโอกาสได้เรียนวิทยาศาสตร์มานานแล้ว แต่เขาไม่มีโอกาสที่จะได้รับการถ่ายทอดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ แบบ เสริมสร้างสติปัญญาอย่างถูกต้องและสมบูรณ์พอที่จะเกิดทักษะ และความสามารถนำความรู้ทางวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันได้

การที่จะได้รับประโยชน์จากวิชาวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์นั้น มิได้ขึ้นอยู่กับการจัดให้วิชาวิทยาศาสตร์สอนอยู่ในหลักสูตร เท่านั้น แต่จะต้องคำนึงถึงส่วนประกอบอีกหลายอย่าง โดยเฉพาะครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์นั้น ควรทำความเข้าใจเกี่ยวกับความหมายและขอบเขตของคำว่า "วิทยาศาสตร์" เสียก่อน

วิทยาศาสตร์ไม่ได้หมายถึงความรู้แต่เพียงอย่างเดียว แต่หมายถึงความรู้บวกกระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ที่จะช่วยเป็นแนวทางในการค้นคว้า ทดลองหาความรู้ในสิ่งใหม่ ๆ²

ซีคานสกี (Czekanski) ได้ให้ความหมายวิทยาศาสตร์ไว้ว่า วิทยาศาสตร์หมายถึง การจัดเนื้อหาวิชาความรู้อย่างเป็นระบบ และหมายถึงขบวนการหรือแนวทางที่จะทำสิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยการซักถาม, การทดลอง, การสังเกต, การวัด การสรุป และการสื่อความหมาย³

¹ จำนวน พรายแยมแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิชาวิทยาศาสตร์ (พระนคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2517), หน้า 1.

² พจน์ น้อยแสงศรี, "วิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถมศึกษา," ประชาบาล 1 (เมษายน 2512): 8-9.

³ David E. Czekanski, "The Neglected Scientific Skill: Listening," Science and Children 12 (September 1974) : 23.

ปัจจุบันครูที่สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนประถม จะมีความเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์นั้น หมายถึงความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาแต่เพียงอย่างเดียว ดังนั้นการสอนจึงเน้นให้นักเรียนเรียนรู้เฉพาะเนื้อหาวิชาตามหลักสูตรที่วางไว้ให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ วิธีการถ่ายทอดคือการบรรยาย แล้วให้นักเรียน จด จำ แต่เพียงอย่างเดียว ไม่มีการฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะ และความสามารถในการทำงาน โดยอาศัยวิธีวิทยาศาสตร์¹ ถึงแม่หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 จะกำหนดจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ไว้อย่างแน่ชัดว่า "ให้รู้จักใช้วิธีการวิทยาศาสตร์สำหรับแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันของตนได้" และ "เพื่อฝึกฝนให้เด็กเป็นผู้สนใจ และรู้จักสังเกตธรรมชาติที่แวดล้อมตนอยู่"² แต่นักเรียนที่จบประโยคประถมศึกษาตอนต้นแล้ว ก็ยังไม่แน่ใจว่าจะบรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่ตั้งไว้หรือไม่

ลีปพนธ์ เกตุทัต ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในยุคปัจจุบันว่า ในยุคนี้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะไม่เน้นเรื่องเนื้อหาวิชา แต่จะเน้นเรื่องสิ่งกัป (concept) หรือความหมายรากฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้รู้จักวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ได้มาซึ่งสูตร และการค้นพบต่าง ๆ ไม่ใช่ให้นักเรียนท่องสูตรต่าง ๆ เหมือนที่ผ่านมา ให้นักเรียนลองตั้งปัญหาและตอบปัญหาด้วยตนเอง แทนที่จะถูกรูปจากตำรา หรือครูทำการทดลอง ฯลฯ ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนมีทักษะทางวิทยาศาสตร์³

¹จ่านง พรายแย้มแซ, เทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์ : 6.

²กระทรวงศึกษาธิการ, กรมวิชาการ, หลักสูตรประโยคประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 (พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2516), หน้า 22.

³ลีปพนธ์ เกตุทัต, "แนวคิดที่ช่วยการศึกษาวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี นโยบายของวิทยาศาสตร์ และการพัฒนาประเทศ" (กรุงเทพมหานคร : คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515), หน้า 1.

ซึ่งเป็นความคิดเห็นที่คล้ายกับของพิทักษ์ รัชภพลเดช ที่ว่า ในด้านการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยทั่วไปแล้ว ครูยัง เน้นเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์มากกว่า วิธีการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ไม่สอนให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล¹

พจน์ สะเพียรชัย ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ผู้ที่จะได้ชื่อว่าเป็นนักวิทยาศาสตร์ที่คือนั้น ควรจะเป็นผู้ที่มีความรู้ในทางวิทยาศาสตร์ และเป็นผู้มีทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์ควบ เพราะทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นเป็นวิธีการที่จะให้คน ๆ นั้น เสาะแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ เชิงวิทยาศาสตร์ใค้อยู่เสมอ²

ดังนั้นเราจะเห็นว่า วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ใช่หมายถึงความรู้ เนื้อหาวิชาเท่านั้น แต่ยังหมายถึงขบวนการ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการแก้ปัญหา หรือใช้ในการค้นคว้าทดลองหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ในโลกนี้ นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในชั้นประถม ควรมีโอกาสเรียนรู้ทั้งด้านเนื้อหาวิชา และขบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้ได้พัฒนาและฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ซึ่งการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบนี้เราเรียกว่า ทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรจะให้ให้นักเรียนสามารถนำทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในการดำเนินชีวิตปกติได้ควบ

การศึกษาในระดับประถมนั้น เป็นรากฐานสำคัญขั้นแรกที่จะผลิตคนที่มีคุณภาพ ให้แก่สังคม และวิชาวิทยาศาสตร์ก็เป็นวิชาหนึ่งที่จะช่วยในการผลิตคนให้มีคุณภาพ แต่เนื่องจากครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่เห็นความสำคัญของทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จะใช้เป็นแนวทางในการที่นักเรียนจะนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ควบเหตุผลดังกล่าว

¹พิทักษ์ รัชภพลเดช, นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์ (พระนคร: โรงพิมพ์โรงเรียนสตรีเนติศึกษา, 2513), หน้า 74.

²พจน์ สะเพียรชัย, "การวัดทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์," พัฒนาการ วรรณ 10 (2517) : 49.

ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่า นักเรียนที่เรียนจบชั้นประถมศึกษาตอนต้นนั้นจะมีทักษะ
 ขบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ตีคั่วออกจากโรงเรียนไปมากน้อยเพียงใด และจะ
 สามารถนำทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน
 ทั่ว ๆ ไป ได้หรือไม่ นอกจากนั้นยังต้องการศึกษาว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ รวม
 หลักสูตรเดียวกันจนจบชั้นประถมศึกษาตอนต้นแล้ว และมีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนสูงสามารถ
 ท่องจำเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ได้มาก ๆ นั้น จะมีทักษะขบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูล
 ฐานมากน้อยหรือไม่ ในขณะนี้ยังไม่เคยมีใครศึกษาเกี่ยวกับเรื่องนี้มาก่อนเลย ดังนั้นเพื่อ
 ให้ได้มาซึ่งความรู้ในเรื่อง ทักษะ ขบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้
 ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ในการ เรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้เลือกศึกษาปัญหานี้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ คือ

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน กับความสามารถ
 ในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน กับผลสัมฤทธิ์
 ทาง การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- ↑ 3. เพื่อสร้างแบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และแบบสอบความสามารถ
 ในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานของการวิจัย

1. ทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน กับความสามารถในการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์
 กัน
2. ทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กัน

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการวิจัยในครั้งนี้ไว้ดังนี้ คือ

ก. ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2520 ที่ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ ประถมศึกษา พุทธศักราช 2503 เป็นนักเรียนของโรงเรียนในสังกัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 3 โรงเรียนคือ

1. โรงเรียนสวนหลวง
2. โรงเรียนวัดคณิกาผล
3. โรงเรียนวัดคลองเตย

จำนวนตัวอย่างประชากรโรงเรียนละ 100 คน รวม 300 คน

ข. ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน โดยอาศัยหลักการที่คณะกรรมการการศึกษาวิทยาศาสตร์ ของสมาคมการศึกษาในสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science) ได้ค้นพบจำนวน 8 ทักษะ¹ ซึ่งใช้สำหรับสอนนักเรียนระดับอนุบาลถึงเกรด 6 แต่ผู้วิจัยนำมาสร้างแบบสอบเพียง 6 ทักษะนั้นคือ - ทักษะการสังเกต (Observing)

- ทักษะการจัดจำแนก (Classifying)

- ทักษะการวัด (Measuring)

- ทักษะการสื่อความหมาย (Communicating)

- ทักษะการทำนาย (Predicting)

✓ - ทักษะการสรุปอ้างอิง (Inferring)

¹American Association for the Advancement of Science, Science - A Process Approach, (New York : Xerox, 1966, 1967, 1968, 1970), p.10.

ส่วนทักษะการใช้ตัวเลข (Using numbers) กับทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลา (Using Space/time Relationships) ไม่สามารถนำมาสร้างแบบทดสอบทักษะวิทยาศาสตร์ได้ เพราะฉะนั้นเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 ไม่มีความสัมพันธ์หรือใกล้เคียงกับทักษะทั้ง 2 นี้ ทักษะการใช้ตัวเลขกับทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับเวลา เป็นทักษะที่เน้นทางคณิตศาสตร์มากกว่าวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดออกไม่นำมาใช้สร้างแบบทดสอบในครั้งนี้

ค. คะแนนที่ใช้ในการวิเคราะห์ คือคะแนนที่นักเรียนสอบได้จากแบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และแบบสอบการแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้น กับแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา กรุงเทพมหานคร เป็นผู้สร้าง

ขอตกลงเบื้องต้น

1. แบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และแบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่นำมาทดสอบนี้ ถือว่าเป็นแบบสอบที่สามารถวัดทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และวัดความสามารถการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ เมื่อใดผ่านขบวนการวิเคราะห์แล้ว

2. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่นำมาใช้ เป็นแบบสอบที่หน่วยศึกษานิเทศก์ของกรุงเทพมหานคร เป็นผู้สร้างซึ่งมีความตรงตามเนื้อหา และเป็นแบบสอบที่เชื่อถือได้ เพราะมีการนำไปใช้ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนที่สังกัดกรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2519 และผู้วิจัยได้นำมาหาความเที่ยง (Reliability) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดไผ่ตัน จำนวน 200 คน ซึ่งผู้วิจัยถือว่ามีสภาพการเรียน การสอน ใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลอง และเป็นโรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร เหมือนกัน

3. บรรยากาศในการสอบของแต่ละโรงเรียนแตกต่างกัน บางโรงเรียนมีเสียงรบกวนมาก ซึ่งผู้วิจัยไม่สามารถสร้างบรรยากาศให้ผ่อนคลาย เพื่อให้นักเรียนมีสมาธิในการสอบได้เท่าที่ควร

4. การจัดสถานที่นั่งสอบของแต่ละโรงเรียน จะแตกต่างกัน เพราะขึ้นอยู่กับโครงสร้างของเก้าอี้และโต๊ะเรียน ซึ่งการจัดสถานที่นั่งสอบของนักเรียนนี้มีผลต่อการสอบของนักเรียนด้วย แต่ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมได้

5. ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบนักเรียนแต่ละโรงเรียนด้วยแบบสอบทั้ง 3 ชุด โดยใช้เวลาทดสอบติดต่อกัน การที่นักเรียนต้องทำแบบสอบทั้ง 3 ชุดติดต่อกัน (มีเวลาพักบางเล็กน้อย) ทำให้นักเรียนมีความตั้งใจทำในชุดแรก ๆ เท่านั้น ส่วนชุดที่ 3 มักจะไม่ค่อยตั้งใจทำ แม้ผู้วิจัยได้พยายามแก้ปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ แล้ว เช่น การเลานิทาน การเล่นเกมส เป็นคน แต่ก็ยังไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ความจำกัดของการวิจัย

1. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างประชากรได้ ซึ่งวิธีการสอนที่แตกต่างกันย่อมมีผลต่อการสอบแบบทดสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานด้วย

2. เนื่องจากแบบสอบชุดการแก้ปัญหาของผู้วิจัย เป็นแบบสอบที่ค่อนข้างท้าทายต่อการอ่านมาก แต่มีนักเรียนบางคนในกลุ่มตัวอย่างประชากรที่อ่านหนังสือไม่คล่อง ทำให้มีผลต่อการตอบแบบทดสอบ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และแบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับเรื่องแต่ละเรื่องที่จะสอนนักเรียนต่อไป

2. จะได้แบบสอบทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และแบบสอบความสามารถในการแก้ปัญหาระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เชื่อถือได้

3. จะช่วยใหญ่ที่เกี่ยวข้องของทางด้านการศึกษาไ้ทราบและเข้าใจว่า ทักษะ วิทยาศาสตร์ชั้นมูลฐานมีความสำคัญอย่างไร เพื่อจะได้นำไปใช้ ในการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

คำจำกัดความ

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปี การศึกษา 2520 ที่กำลัง เรียนอยู่ในโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2. ทักษะวิทยาศาสตร์ชั้นมูลฐาน หมายถึง ทักษะวิทยาศาสตร์ 6 ทักษะ ดังนี้ คือ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจัดจำแนก
3. ทักษะการวัด
4. ทักษะการสื่อความหมาย
5. ทักษะการทำนาย
6. ทักษะการสรุปพาดพิง

3. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้าไปสำรวจวัตถุหรือปรากฏการณ์ธรรมชาติที่กำลังศึกษา การสัมผัสได้แก่ จักขุสัมผัส (การมองเห็น) นาสิกสัมผัส (การรูกลิ่น) โสตสัมผัส (การได้ยินเสียง) ชิวหาสัมผัส (การรูรส) และกายสัมผัส (การรูจักรอนหนาว แฉง ออน ราบ เรียบ ชรุขระฯ) ความ สามารถในการสังเกตขึ้นอยู่กับการฝึกทักษะอย่างน้อย 4 อย่าง คือ

1. ฝึกการใช้ประสาทสัมผัส
2. ฝึกสังเกตเพื่อทราบรูปร่างลักษณะและคุณสมบัติทั่วไป
(qualitative observations)
3. ฝึกสังเกตกับการวัดเพื่อทราบปริมาณ
(quantitative observations)

4. ฝึกสังเกตเพื่อทราบการเปลี่ยนแปลง (Observations of changes) ทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

4. ทักษะการจัดจำแนก (Classifying) หมายถึงการจัดจำแนกสิ่งของ โดยมีเกณฑ์ (Criteria) ในการแบ่ง เกณฑ์ที่ใช้มี 3 อย่างคือ ความเหมือนกัน (Similarities) ความแตกต่าง (Differences) และความสัมพันธ์ร่วม (Interrelationships)

5. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึงการทำให้เด็กสามารถวัดในสิ่งที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม คำถามที่ต้องใช้พิจารณาทักษะการวัดคือ จะวัดอะไร จะวัดทำไม จะวัดด้วยอะไร และจะวัดอย่างไร

6. ทักษะการสื่อความหมาย (Communicating) หมายถึงวิธีการเสนอผลงานของนักวิทยาศาสตร์ที่ใดทำการคนควาแล้ว การเสนอผลงานสามารถเสนอได้หลายวิธี เช่น

6.1 การเขียนเป็นแผนภูมิ

6.2 การเขียนเป็นแผนที่ กราฟ

6.3 การพูดปากเปล่า หรือการเล่าให้ฟัง

6.4 การผสมผสานหลาย ๆ วิธีตามความเหมาะสม

การสื่อความหมายจะต้องคำนึงถึง ความชัดเจน ความสมบูรณ์ ความถูกต้องแม่นยำและกระทัดรัด

7. ทักษะการทำนาย (Predicting) หมายถึงการทำนายผลที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่มีอยู่ วิธีทำนายอาจทำได้ทั้งภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ (Interpolating) และทำนายนอกเหนือขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ (extrapolating)

8. ทักษะการสรุปอ้างอิง (Inferring) หมายถึงการหาความหมายจากข้อมูลสังเกตได้ ซึ่งเป็นการลงความเห็น การลงข้อยุติ การใช้ข้อมูลที่สังเกตได้เป็นค้ำบอกความจริงที่ยังไม่รู้

9. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว

10. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 ที่กำหนดไว้ในระดับประถมศึกษาปีที่ 4

11. วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิชาวิทยาศาสตร์ที่จัดอยู่ในหลักสูตรประถมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2503 ระดับประถมศึกษาปีที่ 4.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย