

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ในยุคปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ ไม่ว่าจะเป็นด้านเศรษฐกิจ สังคม เกษตรกรรมและอุตสาหกรรม ทำให้มนุษย์ สะดวกสบาย มีความสุข และดำรงชีวิตอย่างมีคุณภาพ วิทยาศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพต่าง ๆ การผลิตสิ่งของเครื่องใช้ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวก ล้วนเป็นผลที่เกิดจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่น ๆ นอกจากนี้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ยังช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นสาระการเรียนรู้ที่สถานศึกษาต้องใช้เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอน เพื่อสร้างพื้นฐานการคิดและเป็นกลยุทธ์ในการแก้ปัญหาของชาติ ในการจัดสาระการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นเรื่องกระบวนการความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ และมีจิตวิทยาศาสตร์ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 : 10)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดแนวทางในการจัดการศึกษา การศึกษาเป็นกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม โดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึก การอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้ขึ้นจากการจัดสภาพแวดล้อมสังคมแห่งการเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต การศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญาความรู้และคุณธรรม มีจริยธรรม และวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยยึดหลักว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (มาตรา 22) เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด ยึดหลักปฏิบัติให้คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ โดยจัดเนื้อหา สาระที่ผสมผสาน ระหว่างสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุล สอดคล้องกับความสนใจ ความถนัด ความแตกต่างระหว่างบุคคล และได้เรียนรู้จากประสบการณ์ (มาตรา 24)

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2545 : 55)

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ จึงควรเน้นช่วยผู้เรียนให้ได้รับการฝึกประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิด โดยเน้นทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ ซึ่งจะเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้ สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งซึ่งอาจจะเป็นวัตถุสิ่งของ เรื่องราว หรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหา สภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้ วณิช สุธารัตน์ (2547 : 123-124) กล่าวถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์ว่า การคิดวิเคราะห์มีความจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน การคิดวิเคราะห์เป็นวิธีการของนักปราชญ์ เป็นวิธีคิดที่ทำให้ผู้คิดมีความชำนาญในการคิด การคิดวิเคราะห์จึงเป็นกระบวนการทางปัญญาที่มีคุณค่าของมนุษย์ เป็นความคิดที่เต็มไปด้วยสาระ มีคุณภาพ แสดงออกมาในลักษณะการให้เหตุผลและการตัดสินใจต่าง ๆ ด้วยความสมบูรณ์เพียบพร้อมทางด้านสติปัญญา การคิดวิเคราะห์จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญยิ่ง สำหรับการสร้างความเจริญทั้งแก่บุคคลและวิทยาการต่าง ๆ ในทุก ๆ สาขา(วีระ สดุดังข์. 2550 : 24)

จากผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษา ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานรอบแรก พ.ศ. 2544 – 2548 จำนวน 30,010 แห่งของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน) พบว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนที่ไม่ได้มาตรฐาน ได้แก่ มาตรฐานที่ 4 คือ ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์มีร้อยละของจำนวนสถานศึกษาที่ได้รับการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับดี ต่ำสุด คือ ร้อยละ 10.43 จากข้อมูลดังกล่าว อนุมานได้ว่า มาตรฐานที่ 4 เป็นมาตรฐานการศึกษาที่เป็นปัญหามากที่สุดในการจัดการศึกษาของไทย จากผลการประเมินดังกล่าว พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ ทั้งนี้สาเหตุอาจเนื่องมาจากที่ผ่านมาในการจัดการเรียนการสอนเน้นแบบท่องจำ ส่งผลให้ข้อสอบหรือแบบทดสอบที่ใช้เป็นการวัดความจำมากกว่าที่จะวัดกระบวนการคิดและความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์และการนำไปประยุกต์ใช้ (กองบรรณาธิการวารสารสานปฏิรูป. 2544 : 44) ปัญหาดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลด้านปัญหาวิกฤติเกี่ยวกับการศึกษา ในแผนการศึกษาแห่งชาติ (พ.ศ. 2545-2559) ที่ชี้ถึงปัญหาด้านการคิดวิเคราะห์ของเด็กและเยาวชนไทยในสถานศึกษา โดยระบุว่า “คุณภาพการศึกษาของไทย มีมาตรฐานค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับคุณภาพมาตรฐานการศึกษากับหลากหลายประเทศในระดับเดียวกัน เด็กและเยาวชนไทยยังไม่ได้การพัฒนาเต็มตามศักยภาพ ขาดการปลูกฝังคุณลักษณะที่พึงประสงค์ เช่น การใฝ่รู้

ใฝ่เรียน การคิดวิเคราะห์ และการใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา” (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2545 : 65-66) และสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นสาระหนึ่งที่พบปัญหาผลการทดสอบ ข้อสอบมาตรฐาน (O-NET) ของ สทศ. และการสอบ LAS ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนต่ำทั้งนี้เนื่องมาจากแบบทดสอบส่วนใหญ่จะเน้นการคิดวิเคราะห์มากกว่าการท่องจำ

การวัดและประเมินผลการศึกษาที่เน้นว่ามีความสำคัญต่อการเรียนทุกระดับทุกวิชา เพราะเป็นกระบวนการที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพการเรียนการสอนว่านักเรียนได้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ (ญาณัจฉรา สุกแท้, 2551 : 1 - 2) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการวัดและประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่กำหนดให้ผู้สอนไม่ควรมุ่งวัดแต่ด้านความรู้เพียงด้านเดียว ควรวัดให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ครูผู้สอนจะต้องจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีคุณภาพและมีประสิทธิภาพให้กับนักเรียน ต้องจัดการเรียนการสอน มีการแก้ไขข้อบกพร่องของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การประเมินเพื่อหาจุดบกพร่องของผู้เรียนจึงเป็นหน้าที่สำคัญที่ผู้สอนจะปฏิบัติตรงกับ ศิริเดช สุชีวะ (2546 : 256) ที่ได้กล่าวถึงความสำคัญของการวิเคราะห์จุดอ่อน จุดแข็งของผู้เรียนว่า หากครูทราบจุดอ่อนจุดแข็งของผู้เรียนก็จะสามารถส่งเสริมนักเรียนได้ตรงจุดและเต็มที่ตามศักยภาพของแต่ละคน เมื่อศักยภาพของนักเรียนได้รับการค้นพบ จุดอ่อนได้รับการแก้ไข จุดแข็งได้รับการส่งเสริมผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนด้านใดด้านหนึ่ง เครื่องมือที่นับว่าสำคัญ และมีประโยชน์ในการค้นหาสาเหตุข้อบกพร่อง ตลอดจนปัญหาของผู้เรียนแต่ละคน คือ แบบทดสอบวินิจฉัย (Diagnostic Test) ทั้งนี้ เพราะแบบทดสอบวินิจฉัยเป็นแบบสอบที่ใช้ค้นหาความบกพร่องทางการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล ผลการตอบแบบสอบถามสามารถบอกได้ว่า นักเรียนบกพร่องในทักษะใดจุดใด และสาเหตุของความบกพร่องนั้น ลินด์ควิสต์ (Lindquist, 1963 : 31) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวินิจฉัยไว้ ดังนี้ สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียน ได้มากกว่า ช่วยให้ครู ได้ทราบถึงองค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาวิชา ลำดับขั้นของกระบวนการเรียนการสอน ประหยัดเวลา แรงงานของครู ทำให้มีเวลาเอาใจใส่นักเรียนแต่ละคนมากขึ้น และช่วยให้ผู้เรียนทราบจุดบกพร่องของตนเอง และสามารถปรับปรุงการเรียน การสอนได้ตรงจุด แบบทดสอบวินิจฉัยจะให้ข้อมูลที่บ่งบอกสภาพเด่น ค้อยทางการเรียนของนักเรียนในแต่ละเรื่องแต่ละเนื้อหา รวมทั้งจะบอกผลการสอนของครูด้วย ผลที่ได้จากการสอบ โดยใช้แบบทดสอบวินิจฉัยมิได้มุ่งเพื่อคัดสินเด็ก หรือลงโทษครู แต่ต้องการนำผลนั้นมากระตุ้นเด็ก ให้ปรับปรุงการเรียนของตนเองเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย

ของกลุ่มประสบการณ์และหลักสูตร รวมทั้งช่วยให้ครูกิจการหาวิธีในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดสัมฤทธิ์ผลในเนื้อหา นั้น ๆ ได้ตามศักยภาพของตน เป็นหนทางหนึ่งของการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนอันเป็นประโยชน์ที่สำคัญยิ่งของการจัดการเรียนการสอน จะเห็นได้ว่า แบบทดสอบวินิจฉัยมีข้อดีหลายประการ ทำให้ทราบข้อบกพร่องทางการเรียนของนักเรียน และสามารถนำผลวินิจฉัยที่ได้มาปรับปรุงการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับนักเรียนได้ ผลการวินิจฉัยสามารถนำมาเพื่อการแก้ไขและส่งเสริมการเรียนของนักเรียนได้ถูกต้องและตรงจุด (สุริยาพร อดุลย์พงศ์ไพศาล, 2552 : 2) ตลอดจนปรับปรุงการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพ ยิ่งขึ้นได้

จากสภาพปัญหาและความจำเป็นที่กล่าวมา ผู้วิจัย ได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่อง ในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางวิทยาศาสตร์ พบว่า ยังมีน้อยเมื่อเทียบกับกลุ่มสาระอื่น ๆ เช่น กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ และภาษาไทย ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางวิทยาศาสตร์และต้องการวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ด้วย เพื่อเป็นการค้นหาจุดบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน สามารถวิเคราะห์ข้อบกพร่องของนักเรียนแต่ละคนได้ตรงเป้ายิ่งขึ้น จากผลการประเมินของสำนักรับรองมาตรฐานประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ของโรงเรียนบ้านม่วงเต่าที่ผ่านมา พบว่า มาตรฐานที่ 4 ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ นั้นมีผลการประเมินอยู่ในระดับพอใช้ซึ่งยังไม่ได้มาตรฐานและอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจของทางโรงเรียน ผู้วิจัยยังพบว่าในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนบ้านม่วงเต่า นักเรียนยังขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์อยู่มาก ทำให้ผลการทดสอบที่ได้มีคะแนนต่ำ (สำนักรับรองมาตรฐานประเมินคุณภาพการศึกษา, 2548 : 4) นอกจากนี้ เมื่อหาหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตยัง พบว่า ถูกนำไปออกข้อสอบออกข้อสอบมาตรฐาน (O-NET) ของ สทศ. และแบบทดสอบ LAS ทุกปี ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าสร้างเป็นแบบทดสอบวินิจฉัยในครั้งนี้

จากเหตุผลดังกล่าวเบื้องต้น ทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ในสาระอื่น และเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

## คำถามการวิจัย

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์มีคุณภาพอย่างไร
2. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ที่สามารถตรวจสอบข้อบกพร่องของนักเรียนได้หรือไม่ อย่างไร

## วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาลักษณะความบกพร่องในด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา อุบลราชธานี เขต 2

## ขอบเขตการวิจัย

### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 จำนวน 220 โรงเรียน จำนวนนักเรียนทั้งหมด 4,282 คน

### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาในครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 428 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 2 จำนวน 18 โรงเรียน

## นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นิยามศัพท์เฉพาะไว้เพื่อที่จะได้มีความเข้าใจตรงกัน ดังนี้

1. แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง เครื่องมือที่ใช้ค้นหาข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ได้นำลักษณะของการคิดวิเคราะห์ คือ การวิเคราะห์เนื้อหา การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ มาสร้างเป็นลักษณะข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งปรับปรุงมาจากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ ตัวดวงแต่ละข้อในแบบทดสอบวินิจฉัยมาจากคำตอบผิดที่นักเรียนส่วนมากตอบ จากแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และตัวดวงนั้นสามารถบอกถึงสาเหตุ ข้อบกพร่องลักษณะต่าง ๆ เกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน แบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีจำนวน 1 ฉบับ แบ่งออกเป็น 5 เรื่อง จำนวน 30 ข้อ คะแนนเต็ม 30 คะแนน แต่ละเรื่องได้จากสาระมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ระดับประถมศึกษาตอนปลาย สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เรื่องการดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2. ข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ หมายถึง สาเหตุที่ทำให้นักเรียนไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นจากความไม่เข้าใจในเนื้อหา เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ใน 3 ลักษณะ คือ ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์เนื้อหา ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และความบกพร่องด้านการวิเคราะห์หลักการ โดยพิจารณาจากคำตอบของแบบทดสอบเพื่อสำรวจ และการตอบแบบทดสอบวินิจฉัยที่นักเรียนเลือกตอบผิด

2.1 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์เนื้อหา หมายถึง นักเรียนไม่สามารถในการค้นหาประเด็นต่าง ๆ ในข้อมูล แยกแยะข้อเท็จจริงจากข้อมูลอื่น

2.2 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง นักเรียนไม่สามารถค้นหาความเกี่ยวข้องคุณลักษณะสำคัญใด ๆ ของเรื่องราวและสิ่งต่าง ๆ ที่สัมพันธ์กันได้ ไม่สามารถตรวจสอบสมมติฐานที่ได้มาจากการแบ่งแยกความสัมพันธ์ของสาเหตุและผลจากความสัมพันธ์อื่น ๆ

2.3 ความบกพร่องด้านการวิเคราะห์หลักการ หมายถึง นักเรียนไม่สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อความและความหมายขององค์ประกอบ ไม่สามารถค้นหาโครงสร้างและระบบของวัตถุสิ่งของเรื่องราวและการกระทำต่าง ๆ ว่ายึดหลักใดเป็นแกนกลาง

3. คุณภาพของแบบทดสอบวินิจฉัย หมายถึง คุณลักษณะของข้อสอบที่พิจารณาจากความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความยาก อำนาจจำแนก และความเชื่อมั่น ดังนี้

3.1 ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) หมายถึง คุณสมบัติของแบบทดสอบที่สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่จะวัดหรือเป็นดัชนีที่บ่งบอกว่าเนื้อหาของแบบทดสอบหรือเนื้อหาของข้อคำถาม วัดได้ตรงตามเนื้อหาของเรื่องที่ต้องการวัดคำนวณได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence )

3.2 ค่าความยาก (Difficulty) หมายถึง สัดส่วนที่นักเรียนทำแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ได้ถูกต้อง เมื่อเทียบกับจำนวนนักเรียนที่เข้าสอบทั้งหมด โดยใช้สูตรการหาค่าความยากของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

3.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) หมายถึง คุณลักษณะของข้อคำถามของแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต แต่ละข้อที่สามารถจำแนกนักเรียนออกเป็นกลุ่มที่ผ่านเกณฑ์ และไม่ผ่านเกณฑ์หาได้โดยใช้สูตรของแบรนนาน (Brennan) ซึ่งเรียกว่า ดัชนีอำนาจจำแนกบี (Discrimination Index B)

3.4 ความเชื่อมั่น (Reliability) หมายถึง ความคงที่ของการได้คะแนนของนักเรียนแต่ละคน จากการตอบแบบทดสอบแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ไม่ว่าจะนำมาทดสอบกับนักเรียนกี่ครั้ง นักเรียนก็ยังคงได้คะแนนคงเดิม การวิจัยครั้งนี้หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของลิวิงสตัน (Livingston)

### ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ได้ทราบข้อมูลที่ช่วยให้ครูผู้สอนเห็นข้อบกพร่อง และสามารถแก้ไขข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ได้ตรงจุด
2. ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องทางการเรียนในสาระอื่น ๆ และในระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป
3. นำผลการวิจัยไปใช้ได้อย่างกว้างขวางเพื่อประโยชน์แก่ผู้เรียน และทำให้แบบทดสอบวินิจฉัยที่สร้างขึ้นมีคุณภาพยิ่งขึ้น

## กรอบแนวคิดการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิด การสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องด้านการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยยึดสาระมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลัก ดังนี้



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการสร้างแบบทดสอบวินิจฉัยข้อบกพร่องการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงพันธุ์ของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5