



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ศึกษาศาสตร์ศึกษา)

ปริญญา

ศึกษาศาสตร์ศึกษา

การศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Problem Based Learning Approach to the Critical Thinking for Grade 8 Students

นามผู้วิจัย นางสาวอ้อแก้ว เดือนอุประ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุมาลี กาญจนชาติ, ค.ศ.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(รองศาสตราจารย์พรรณนภา ศักดิ์สูง, Ph.D.)

หัวหน้าภาควิชา

(อาจารย์สิทธิกร สุมาลี, ศษ.ด.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

(รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ เดือน พ.ศ.

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

Problem Based Learning Approach to the Critical Thinking for Grade 8 Students

โดย

นางสาวอ้อแก้ว เดือนอุประ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

พ.ศ. 2555

อ้อแก้ว เดือนอุประ 2555: การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรินญาศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สุมาลี กาญจนชาติ, ค.ศ. 131 หน้า

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดย
ใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัย
ครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกรณีศึกษา โดยมีกลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของ โรงเรียนมัธยมขนาดเล็ก
แห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา
2554 จำนวน 28 คน จัดการเรียนรู้เรื่องระบบต่างๆในร่างกาย โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน
คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการสำรวจตรวจสอบ ขั้นการนำเสนอและลงข้อสรุป และขั้นการสรุปและประเมินการ
เรียนรู้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบบันทึกการจัด
การเรียนรู้ ใบงานและอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ข้อมูลด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
วิเคราะห์เนื้อหาตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนเป็น
4 กลุ่มคือ 1) กลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด 2) กลุ่มคำตอบที่ตอบไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด
3) กลุ่มคำตอบที่คัดลอกมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์และ 4) กลุ่มคำตอบที่ระบุประเด็นคำตอบ
สอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน แล้วคำนวณค่าความถี่และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียน
ในแต่ละกลุ่มคำตอบทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับข้อมูลด้านแนวทางการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานวิเคราะห์ เนื้อหาจากอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนและแบบบันทึก
การจัดการเรียนรู้

ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณของนักเรียนได้โดยก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบ
ที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดในด้านการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐานและการประเมิน ส่วนด้านการ
รวบรวมข้อมูล และการลงข้อสรุป นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด แต่หลัง
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
สูงขึ้นและอยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมี
วิจารณญาณ 2) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 4 ขั้นตอน มีอยู่ 2 แนวทาง คือ 1) การให้นักเรียน
ระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 2) การให้นักเรียนตอบคำถาม ส่วนขั้นการวางแผน การสำรวจ
ตรวจสอบ และ ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ควรเพิ่มการให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูลอีกแนวทางหนึ่ง

ลายมือชื่อนิติสด

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Orkaew Duanupara 2012: Problem–Based Learning Approach to the Critical Thinking for Grade 8 Students. Master of Education (Science Education), Major Field: Science Education, Department of Education. Thesis Advisor: Assistant Professor Sumalee Kanjanachatrie, Ed.D. 131 pages.

The purpose of this research were to study the critical thinking ability of grade 8 students before and after learning with the problem based learning approach and to study the technique of problem based learning approach to enhance the critical thinking ability of grade 8 students. This research was the case study method. The subjects were a group of 28 students in the first semester of academic year 2011 in the small school under Office of the secondary school of the 25 area, were taught by the problem based learning approach on body system which consists of 4 steps: The planning, The examining, The presentation and the conclusion and The conclusion and the evaluation. The research instruments were: critical thinking ability test, teacher's note, worksheets and student's journal. The data on the critical thinking were analyzed by content analysis and grouped the answer into 4 groups; 1) relevant to the answer 2) irrelevant to the answer 3) copying some parts from the giving situation and 4) relevant to the answer but no extending the contents. The answer of each group both before and after learning with the problem based learning approach were calculated in frequency and percentage. The data on problem based learning technique were analyzed by content analysis form the student's journal and teacher's note.

The results indicated that : 1) The learning activities with the problem based learning approach successfully develop the critical thinking ability of the students. It was found that before learning with the problem based learning approach, most of the students were in group of relevant to the answer on the problem definition, the assumption and the evaluation. The data on the information gathering and the conclusion It was found that most of the students were in group of irrelevant to the answer. On the other hand, after learning with problem based learning approach, it was found that most of the students reached higher in critical thinking ability and were in the group of relevant to the answer in all indicators of critical thinking abilities. 2) The two techniques on four steps in the problem based learning approach : 1) Let the students brainstorm and share ideas 2) Let the students answer questions. For The planning, The examining and The conclusion and the evaluation making inquiries planning is another technique to be added for the students.

Student's signature

Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยความกรุณาอย่างสูงยิ่งของผู้มีรายนาม ดังต่อไปนี้ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี กาญจนชาติรี อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณนภา ศักดิ์สูง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม อาจารย์ ดร. เอกรัตน์ ศรีสัตยัญญู ประธาน การสอบ อาจารย์ ดร. จันทร์พร พรหมมาศ ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้แนวคิดและข้อเสนอแนะ สำหรับการเรียนรู้ รวมทั้งการตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบ ขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือ วิจัยและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มอบทุนสนับสนุน การเรียนรู้ ตลอดจนการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา และขอขอบคุณทุกคนในครอบครัว ตลอด จนถึงเพื่อนผู้เป็นกัลยาณมิตรที่มอบความรัก ความเอาใจใส่ กำลังใจ โอกาส และการช่วยเหลือที่ ประเมินค่ามิได้เสมอมา

คุณค่าอันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

อ้อแก้ว เดือนอุประ

พฤษภาคม 2555

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
คำถามการวิจัย	3
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
ขอบเขตการวิจัย	3
ประโยชน์ที่ได้รับ	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	7
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	7
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	19
บทที่ 3 วิธีการวิจัย	42
กลุ่มที่ศึกษา	42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
การวิเคราะห์ข้อมูล	52
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	54
ตอนที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	54
ตอนที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความ สามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	78
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	84
สรุปผลการวิจัย	85
ข้อเสนอแนะ	87

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	89
ภาคผนวก	95
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	96
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน	99
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	103
ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินแบบวัดความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ	122
ภาคผนวก จ ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	127
ประวัติการศึกษา และการทำงาน	131

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษา ต่างๆ	8
2	กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานที่คาดว่าจะส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	44
3	ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลัง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำแนกตามตัวบ่งชี้ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	57
4	ผลการวิเคราะห์หัตถ์นุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับแนว ทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยให้นักเรียนมี ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	78
5	ผลการวิเคราะห์แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน	79
ตารางผนวกที่		
1	ตัวอย่างแบบประเมิน โดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณและข้อคำถามในแบบวัด	123

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิด โดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจรรณญาณเป็นการปลูกฝังลักษณะนิสัยที่สำคัญให้กับผู้เรียน คือ ความมีเหตุมีผลในการตัดสินใจที่จะเชื่อหรือไม่เชื่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยอาศัยพื้นฐานความรู้และประสบการณ์ของตนเอง การจัดการเรียนรู้เช่นนี้ทำให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ การสร้างห้องเรียนที่มีชีวิตชีวา ทำทลายความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกันซึ่งจะช่วยในการสร้างสังคมทางวิทยาศาสตร์ให้กับประเทศไทยต่อไปในอนาคตสอดคล้องกับแนวการจัดการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะในการคิด โดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่สามารถนำไปใช้ในกระบวนการ อื่นๆต่อไปได้ (ทิสนา เขมมณี และคณะ, 2544)

การคิดอย่างมีวิจรรณญาณ (critical thinking) เป็นทักษะทางปัญญาขั้นสูงที่สะท้อนให้เห็นถึงความสามารถของบุคคลในการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างไตร่ตรอง โดยใช้หลักฐานหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปที่เหมาะสมและมีเหตุผล การคิดอย่างมีวิจรรณญาณจึง เป็นทักษะการคิดที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้และการดำเนินชีวิตในปัจจุบัน เนื่องจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นทุกคนในสังคมจึงต้องเผชิญกับปัญหาการพิจารณาข้อมูลที่มีอยู่เป็นจำนวนมากในระบบสังคมออนไลน์ (social network) ด้วยเหตุนี้ทางการศึกษาจึงได้กำหนดให้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณเป็นทักษะที่จำเป็นทักษะหนึ่งของคนในศตวรรษที่ 21 (McLeod, 2008) การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณมีเป้าหมายเพื่อให้ได้ความคิดที่ผ่านการพิจารณาข้อมูลและหลักฐานต่างๆอย่างรอบคอบ มีเหตุผลเพื่อให้สามารถตัดสินใจเมื่อมีปัญหา หรือประเด็นที่เป็นข้อโต้แย้งเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง (Paul and Elder, 2006)

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรณญาณของนักเรียนได้ (วีระ เตโช, 2549; ปณิตา วรรณพิรุณ, 2551; Mimbo, 2005; Yuan, 2008) ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบนี้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนต้องเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ผู้เรียนจะได้ฝึกกระบวนการ

ทางความคิดที่หลากหลายในการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น จนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางในการป้องกันหรือการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง วิธีการเรียนรู้แบบนี้จะทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกค้นหาหลักฐานและพิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา ซึ่งก็คือการสร้างพื้นฐานของการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้กับนักเรียนนั่นเอง

จากรายงานล่าสุดของการศึกษาสภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในประเทศไทย พบว่า วิธีการเรียนการสอนที่พบมากที่สุดในระดับชั้นเรียนคือการสอนแบบบรรยาย (ปรีชาญู เดชศรี และ ปาริชาติ เบ็ญจวรรณ, 2552) จากการสอบถามครูวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนพบว่าครูส่วนใหญ่ยังคงใช้วิธีสอนแบบบรรยายโดยเป็นผู้สรุปเนื้อหาและแนวคิดสำคัญให้นักเรียนส่งผลให้นักเรียนไม่ได้ฝึกการคิด นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามทันทีโดยไม่มีการสืบค้นข้อมูลหรือพิจารณาข้อมูลให้รอบคอบก่อน การตอบคำถามของนักเรียนจึงเป็นการตอบคำถามแบบกว้างและไม่ตรงประเด็น สอดคล้องกับรายงานการประเมินคุณภาพภายนอก สถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานของโรงเรียนเกี่ยวกับเรื่องนี้พบว่า มาตรฐานที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาคือ มาตรฐานที่ 4 ซึ่งเป็นมาตรฐานเกี่ยวกับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดไตร่ตรองของผู้เรียน ซึ่งมีค่าเฉลี่ย 2.79 จัดอยู่ในระดับคุณภาพพอใช้เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2549)

จากประสบการณ์การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างปีการศึกษา 2550 – 2553 ผู้วิจัยพบว่า เนื้อหาในระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่นักเรียนส่วนใหญ่คิดว่ายาก คือเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ ที่ประกอบด้วย ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาท เนื่องจากมีศัพท์เฉพาะทางวิทยาศาสตร์มาก และนักเรียนต้องจำ ทั้งโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่างๆในระบบของร่างกาย เป็นการเรียนแบบท่องจำมากกว่าการนำความรู้ที่ได้เรียนไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันส่งผลให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้นในการเรียนรู้เรื่องเหล่านี้

จากการศึกษาเอกสารและสื่อเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย จึงจะเป็นแรงผลักดันให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญอันจะนำไปสู่การวางแผนในการสืบค้นต่อไป ผู้วิจัยพิจารณาแล้วเห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานน่าจะนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ได้ เนื่องจากเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนโดยตรงและสามารถสร้างสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหา

หรือข้อโต้แย้งเพื่อกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ผู้เรียนต้องวางแผนการเรียนรู้และศึกษาค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของปัญหาด้วยตนเองจึงเป็นการส่งเสริมความสามารถในการคิดของผู้เรียนอีกทางหนึ่ง เกี่ยวกับเรื่องนี้ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าถ้านักเรียนได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วจะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพิ่มขึ้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนขนาดเล็กแห่งหนึ่งนี้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นต้นแบบในการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในโรงเรียนขนาดเล็กอื่นๆ ต่อไป

คำถามการวิจัย

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หรือไม่ อย่างไร
2. แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างไรที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตการวิจัย

1. ในการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และ ระบบประสาท

2. การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นี้ ตัวแปรที่ศึกษาคือแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. การหาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นใช้เวลาในการศึกษา 18 คาบ โดย กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ที่เรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. เป็นทางเลือกสำหรับครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มุ่งส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ด้านการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และการประเมิน
2. ข้อมูลเกี่ยวกับคุณลักษณะของผู้เรียนด้านความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนี้ครูสามารถนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเติมเต็มศักยภาพของนักเรียนได้
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์ให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีการหยิบยกสถานการณ์ บทความ ข่าวดัง หรือการทดลองจากสื่อต่างๆที่เป็นปัญหาในชีวิตประจำวันมาให้ให้นักเรียนได้ร่วมกันสำรวจ ตรวจสอบ เพื่อแก้ปัญหาต่างๆ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการวางแผน เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ บทความ ข่าว สิ่งประดิษฐ์ การทดลอง ฯลฯ ที่มีประเด็นปัญหาให้นักเรียนพิจารณาและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ สนใจ สงสัย จนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งนักเรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์และรวบรวม แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหานั้นเพื่อตั้งสมมติฐาน ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสมมติฐานมาทดสอบ

2. ขั้นการสำรวจตรวจสอบ นักเรียนต้องร่วมกันวิเคราะห์สมมติฐานและอภิปรายว่าการจะ ทดสอบสมมติฐานที่เลือกมานั้น นักเรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง เรื่องอะไรที่สมาชิก ในกลุ่มรู้แล้ว เรื่องอะไรที่สมาชิกในกลุ่มยังไม่รู้ และจะหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นได้จากที่ไหน อย่างไร ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ จะต้องใช้เวลาและงบประมาณเท่าใด นักเรียนจะต้องดำเนินการ สืบค้นตามที่ได้วางแผนไว้ เพื่อรวบรวมข้อมูลและหลักฐานมาทดสอบสมมติฐาน มีการนำข้อมูล และหลักฐานทั้งหมดมาวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและเรียบเรียงหรือจัดกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถ เข้าใจได้ง่าย แสดงแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษา ถ้าข้อมูลที่หามาได้ไม่เพียงพอต่อการ ตรวจสอบสมมติฐาน นักเรียนต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และดำเนินการศึกษาอีกครั้ง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แล้วนำข้อมูลและหลักฐานทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน หรือหาคำตอบของปัญหาที่เลือกไว้

3. ขั้นการนำเสนอและลงข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบสมมติฐาน โดยมีครูและเพื่อนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่มมีความเหมาะสม เพียงใด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ การลงข้อสรุปมีความเหมาะสม สอดคล้อง กับข้อมูลหรือไม่ การตรวจสอบสมมติฐานของกลุ่มใดมีความน่าเชื่อถือ มีเหตุผลเหมาะสมที่จะ นำไปสู่การแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้

4. ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ ครูนำผลการตรวจสอบสมมติฐานขั้นการนำเสนอ และลงข้อสรุปมาอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนศึกษา นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเองโดยนำความรู้ที่ศึกษามาสร้างชิ้นงาน แล้วร่วมกันอภิปรายว่า นักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษา สิ่งที่นักเรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมคืออะไร นักเรียนจะนำ หลักการหรือแนวคิดที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านใดบ้าง

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นความสามารถของบุคคลในการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างไตร่ตรอง โดยใช้หลักฐานหรือข้อมูลที่เชื่อถือได้มาสนับสนุน เพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปที่เหมาะสมและมีเหตุผล วัดโดยแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วยตัวบ่งชี้ 5 ด้าน คือ

1. การนิยามปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุ ประเด็นปัญหาจาก สถานการณ์ หรือ ข้อมูลที่กำหนดให้
2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบ การกำหนดทางเลือก เพื่อหาคำตอบของปัญหา
3. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือ ประเด็นที่ศึกษา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. การลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อสรุปสถานการณ์หรือ ประเด็นที่ศึกษา
5. การประเมิน หมายถึง ความสามารถในการนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ แล้วประเมินข้อสรุป นั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งเปลี่ยนแปลงการลงข้อสรุปใหม่เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและนำเสนอเพื่อเป็นกรอบแนวคิดในการดำเนินงาน โดยแบ่งเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเข้ามาเป็นจุดเริ่มต้น (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544; สำนักเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551) การใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น (วัลลือ สัตยาศัย, 2547) เป็นการจัดสภาพ การณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย (ทิศนา แฉมมณี, 2545) ปัญหาจะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การเกิดคำถามที่ไม่มีคำตอบ ซึ่งชี้นำให้ผู้เรียนไปสืบค้นต่อไป (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544) การเรียนรู้ของนักเรียนมาจากการนำเสนอสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนฝึกการแก้ปัญหา ครูเป็นเพียงผู้ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้เกิดจากผลของการประยุกต์ใช้กระบวนการหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาในการสร้างความเข้าใจและหาทางออกของปัญหา (มณฑรา ธรรมบุญ, 2549)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยครูเป็นผู้นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือบทความจากข่าวหรือสื่อต่างๆ เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การสืบค้น เพื่อให้นักเรียนฝึกการแก้ปัญหา ที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำความเข้าใจปัญหาและการหาคำตอบของปัญหา เป็นการพัฒนาระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผ่านกระบวนการหาคำตอบซึ่งครูเป็นเพียงผู้คอยให้การสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้

ขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศ ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้หลายรูปแบบ เพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้กับบริบทที่หลากหลาย เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันซึ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษาเหล่านี้ มีทั้งส่วนที่เหมือนกันและส่วนที่แตกต่างกันดังรายละเอียด ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษาต่างๆ

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	นักการศึกษา						
	พวงรัตน์ บุญญารักษ์ (2544)	(Delisle, 1997 อ้างถึง พัชรพล เถาธรรมทัตย์, 2550)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)	วิไล ตัญยาศัย (2547)	ประพันธ์ศิริ สุเดารัจ (2551)	วัฒนา รัตนพรหม (2548)	
การทำความเข้าใจกับปัญหา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
การระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ สิ่งที่ยังไม่รู้ สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติม	✓	✓			✓	✓	
การอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหา			✓	✓	✓		
รวบรวมความรู้และแนวคิดที่เกี่ยวข้อง							
การตั้งสมมติฐาน				✓		✓	
การกำหนดแนวทางวางแผนในการหาคำตอบ และดำเนินการค้นคว้า	✓		✓	✓	✓	✓	
การนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามามาสังเคราะห์ และมีการจัดระบบข้อมูลรวมทั้งมีการแลกเปลี่ยนข้อมูลซึ่งกันและกัน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ พร้อมทั้งการนำเสนอ	✓	✓	✓		✓	✓	
ผลงานที่ได้จากการเรียนรู้							
การประเมินผลการเรียนรู้		✓	✓		✓	✓	

เมื่อวิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังที่ได้นำเสนอตารางที่ 1 สามารถสรุปและอธิบายขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ดังนี้

1. ช้่นนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เป็นขั้นตอนที่ครูจัดเตรียมสถานการณ์ เพื่อให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหา โดยการระบุสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ สิ่งที่ยังไม่รู้ สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่ศึกษา
2. ช้่นระบุและวิเคราะห์ปัญหา นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อยเพื่อระบุสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหา มีการรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาเพื่่อตั้งสมมติฐาน นักเรียนร่วมกันนำเสนอทางเลือกในการแก้ปัญหา และพิจารณาวิธีการที่เหมาะสม
3. ช้่นการกำหนดแนวทางในการหาคำตอบและดำเนินการค้นคว้า นักเรียนร่วมกันแสวงหาความรู้ที่จำเป็นในการแก้ปัญหา โดยการสืบค้นจากเอกสาร หนังสือ แหล่งเรียนรู้อื่นๆ รวมทั้งการสำรวจ และการทดลองเพื่อรวบรวมข้อมูลที่เป็นเพิ่มเติม
4. ช้่นอภิปรายและสรุปในกลุ่มย่อย นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อมูลที่ได้รับ ทั้งจากการสืบค้นเอกสาร การสำรวจหรือการทดลอง เพื่อสรุปเป็นคำตอบของปัญหา
5. ช้่นแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มรวบรวมผลการศีกษา และนำเสนอผลการศีกษาของกลุ่มตนให้้กับนักเรียนคนอื่นๆ ทราบ
6. ช้่นการประเมินผลการเรียนรู้ นักเรียนร่วมกันอภิปรายและประเมินผลการเรียนรู้ การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทำงานร่วมกัน และแนวทางในการพัฒนาตนเอง

บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับครูและนักเรียน โดยครูเป็นผู้เสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อกระตุ้นผู้เรียนได้สำรวจตรวจสอบเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากการศึกษาเอกสารพบว่านักการศึกษาได้กำหนดบทบาทของครูและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังที่ วัชรภา เล่าเรียนดี (2548) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของครู ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

1. ให้ผู้เรียนได้รู้จักคุ้นเคยและมีประสบการณ์เกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาแบบวิทยาศาสตร์ 5 ช้่น ได้แก่ ปัญหาและนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และสรุปเสนอผล

2. เลือกสถานการณ์ที่จะนำไปสู่ปัญหาที่น่าสนใจและหลากหลาย และสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้
3. เตรียมใบความรู้และใบกิจกรรมสำหรับผู้เรียน
4. ระบุกิจกรรมการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนในแผนการสอน
5. กำหนดวิธีการประเมินที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน

ขณะที่สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) มีแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของครูว่า “อาจเป็นเพียงแหล่งความรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสอบถามทำความเข้าใจ จากสิ่งที่ศึกษามาแล้ว หรือครูอาจควบคุมกลุ่มย่อยคอยกระตุ้นผู้เรียนให้คิดหาคำตอบ และควบคุมการอภิปรายให้อยู่ในประเด็น ครูต้องมีความสามารถในการสื่อสาร ความล้มเหลวของการเรียนรู้มักเกิดจากครูจะไม่อดทนในการรอคอยคำตอบจากผู้เรียน” สำหรับนักการศึกษาต่างประเทศ เช่น

Barrows (1985) ได้ให้แนวคิดว่า ครูควรมีบทบาทในการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1. เป็นผู้อำนวยความสะดวก
2. เป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำการทำงานกลุ่มย่อยของผู้เรียน
3. ช่วยแนะนำกระบวนการเรียนรู้ และเมื่อผู้เรียนมีความชำนาญมากขึ้น ครูจะลดบทบาทลง

สรุปได้ว่าบทบาทที่สำคัญของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีดังต่อไปนี้

- 1) เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมสิ่งต่างๆที่จำเป็นต่อการเรียนรู้
- 2) ให้คำปรึกษาแนะนำมากกว่าการชี้นำคำตอบ คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง
- 3) ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดหาวิธีการหาคำตอบมากกว่าการถามเพื่อต้องการคำตอบ
- 4) ยอมรับและทำความเข้าใจกระบวนการคิดของผู้เรียนเพื่อหาวิธีการกระตุ้นให้มีการพัฒนา
- 5) เตรียมการประเมินที่หลากหลายเหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้

สำหรับบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า มีนักการศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของนักเรียนดังนี้

สุปรียา วงษ์ตระหง่าน (2546) มีแนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนจะต้องกำหนดทุกอย่าง ตั้งแต่วัตถุประสงค์ วิธีการเรียนรู้ การฝึกแก้ปัญหาต่างๆ ในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต สำหรับบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การรับรู้และตีความหมายข้อมูลที่ได้รับและการสร้างข้อสมมติฐานจากข้อมูลที่มี
2. การใช้วิธีการที่หลากหลายในการค้นหาข้อมูลและศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม
3. การนำความรู้ที่ได้รับมาสร้างข้อสรุป

ในทำนองเดียวกับ Barrows (1985) เสนอว่า ผู้เรียนควรมีบทบาทในการเรียนรู้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยมีการทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา
2. การเรียนรู้การทำงานร่วมกัน หรือมีทักษะการเรียนรู้เป็นทีม

ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องมีบทบาทในการตั้งคำถาม และใช้กระบวนการกลุ่มในการดำเนินการสำรวจตรวจสอบรวมทั้งสืบค้นหาคำตอบ วิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปที่เหมาะสม

ขั้นตอนการสร้างปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการศึกษาเพราะปัญหาหรือสถานการณ์ที่ดีจะเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการสืบค้นข้อมูล ดังนั้นจึงต้องมีการสร้างปัญหาหรือสถานการณ์ให้มีคุณภาพ การกำหนดปัญหา ผู้สอนจะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ ความสนใจ ภูมิหลังของผู้เรียน เพราะคนมีแนวโน้มที่จะสนใจในเรื่องที่ใกล้ตัวมากกว่าเรื่อง ไกลตัว ในขณะที่เดียวกันก็จะสนใจสิ่งที่มีความหมายและมีความสำคัญต่อ

ตนเอง ดังนั้นการกำหนดปัญหาต้องคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากนั้นยังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อม ทั้งในโรงเรียนที่จะสามารถเอื้ออำนวยต่อการแสวงหาความรู้ของผู้เรียนด้วย

ขั้นตอนการสร้างปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักการศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) เสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีความสอดคล้องกับ (Delisle, 1997 อ้างใน รังสรรค์ ทองสุกนอก, 2547) สรุปได้ดังนี้

1. พิจารณาลักษณะของสถานศึกษา โดยดูผลจากการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งทางด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ จากนั้นเลือกเนื้อหาสาระมากำหนดการสอน เช่น พิจารณาว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการค้นหาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเองเป็นต้น
2. กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อผู้สอนพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดเนื้อหาแล้ว ผู้สอนต้องกำหนดแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอสำหรับการแก้ปัญหาหรือค้นหาคำตอบได้ ซึ่งแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ผู้สอน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต วิทยุทัศน์ บุคลากรต่างๆ และแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน
3. กำหนดและเขียนขอบข่ายของปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียน ต้องการศึกษาค้นหาคำตอบ
4. กำหนดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนที่ผู้สอนเลือกหรือสร้างขึ้นจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นแนวทางในการค้นพบความรู้หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง
5. สร้างคำถาม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้ ควรสร้างคำถามที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจในงานที่กำลังทำอยู่และมองเห็นแนวทางในการทำงานต่อไป
6. กำหนดวิธีการประเมินผล ควรเป็นการประเมินผลตามสภาพจริง โดยประเมินทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการ และการทำงานกลุ่ม

ในการทำงานเกี่ยวกับ รั้งสรรค์ ทองสุกนอก (2547) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนของการสร้างปัญหาไว้ดังนี้

1. กำหนดกรอบของปัญหา ได้แก่ การเลือกเนื้อหาสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของการเรียนรู้ เพื่อกำหนดขอบเขตว่าต้องการให้ผู้เรียน ได้เกิดการเรียนรู้อะไรบ้างใน 3 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านเจตคติ และด้านทักษะกระบวนการ รวมถึงแนวคิดหรือหลักเกณฑ์พื้นฐานที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้เพื่อบรรลุตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังที่ได้ตั้งไว้
2. กำหนดและสร้างปัญหา ที่สอดคล้องกับแนวคิดที่ได้คาดหวังไว้ เมื่อครูเขียนปัญหาเสร็จแล้ว ครูควรทดลองดำเนินการเรียนรู้ตามขั้นตอนการเรียนรู้ด้วย เพื่อให้มองเห็นถึงความเป็นไปได้ในการหาคำตอบ คำตอบที่ได้มีอะไรบ้าง มีวิธีใดบ้างที่สามารถนำมาแก้ปัญหา ความรู้ใดบ้างที่เป็นพื้นฐานในการแก้ปัญหาและหาได้จากแหล่งข้อมูลใด นั่นคือผู้สอนจะสมมติบทบาทของผู้เรียน เพื่อพิจารณาถึงประสิทธิภาพของปัญหาและช่วยให้สามารถมองเห็นภาพรวมของการเรียนรู้ของผู้เรียนที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้และวิธีการประเมินผลต่อไป
3. สร้างคำถามและออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ คำถามที่สร้างขึ้นเพื่อใช้กระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิดไปสู่แนวคิดที่ต้องการ
4. กำหนดแหล่งข้อมูลสำหรับผู้เรียน ได้ศึกษาค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเอง
5. กำหนดการประเมินผล ซึ่งพิจารณาทั้งด้านความรู้และด้านทักษะ โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบกับประเด็นปัญหาที่ศึกษา และความสามารถในการประยุกต์ความรู้ที่ได้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

จากการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับขั้นตอนการสร้างปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการสร้างปัญหาในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย ดังนี้

1. เลือกเนื้อหาและทักษะ โดยพิจารณาทำหลักสูตรของโรงเรียนที่สร้างไว้มาบูรณาการ กับกิจกรรมที่สร้างขึ้นเพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เน้นถึงทักษะกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับ และส่งเสริมทักษะทางสังคม

2. กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อเลือกเนื้อหาและทักษะแล้วผู้สอนต้องกำหนดขอบเขตของแหล่งข้อมูล รวมทั้งการจัดเตรียมแหล่งข้อมูลของผู้เรียน เพราะในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เริ่มตั้งแต่กระบวนการ การทำความเข้าใจคำศัพท์หรือแนวคิดของปัญหา หรือสถานการณ์ จนถึงการกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหา ผู้สอนไม่ได้ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้ให้ผู้เรียนโดยตรง แต่จะแนะนำและกระตุ้น โดยการถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิด โดยที่ผู้เรียนจะเป็นผู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3. เลือกกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดำเนินตามแล้วผู้เรียนสามารถเห็นแนวทางของการแก้ปัญหาได้ มีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน อีกทั้งสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ต่างๆ ให้แก่ผู้เรียนขณะดำเนินกิจกรรมนั้นด้วย

4. กำหนดวิธีการประเมินผล โดยการประเมินผลจะต้องดำเนินการทั้งในด้านทักษะและด้านความรู้ในเนื้อหาไปพร้อมๆกัน และการประเมินผลจะต้องเป็นการประเมินผลตามสภาพจริง ขณะที่ผู้เรียนดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ประโยชน์ของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สุลพล วังสินธ์ (2549) สรุปได้ดังนี้ คือ ผู้เรียนได้ฝึกการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ฝึกความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมาย รู้จักศึกษาค้นคว้า หรือแสวงหาข้อมูลจากแหล่งความรู้ต่างๆ รู้วิธีคิด ได้คิดวิเคราะห์และตัดสินใจเป็นระบบมีหลักเกณฑ์ ทำให้มีการสร้างประสบการณ์ และรู้จักการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง และพวงรัตน์ บุญญานุกัณฑ์ (2544) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้สูงขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน

2. เป็นการเสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้นและการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

3. สนับสนุนความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มมากกว่าการแข่งขันและช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม และวัฒนา รัตนาพรหม (2548) ได้เสนอประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

3.1 เป็นการเตรียมผู้เรียนให้เผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ถ้าผู้เรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนกับชีวิตจริงจะทำให้มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น

3.2 ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้ มากกว่าการเน้นบทบาทของครูเป็นสำคัญ โดยมีผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่ม ดำเนินการเรียนรู้ และประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.3 เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตัดสินใจของผู้เรียนเองว่าจะเรียนรู้อะไร และเรียนรู้อย่างไร ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในการวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.4 เป็นการเรียนรู้แบบสหวิทยาการ มีการบูรณาการทั้งวิธีการเรียนรู้ แหล่งข้อมูลที่หลากหลายและมีคุณภาพ

3.5 และส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นการทำงานร่วมกันเป็นทีมในทำนองเดียวกับ สุมณา อัสวปยุตต์กุล (2538) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผู้เรียน ดังนี้

3.5.1 เป็นการเรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา

3.5.2 เป็นการเรียนรู้การตอบสนองต่อปรากฏการณ์ใหม่อย่างเป็นระบบ

3.5.3 เป็นการเรียนรู้วิธีการศึกษาด้วยตนเอง

3.5.4 เป็นการฝึกฝนความเชื่อมั่นในวิชาที่เรียนและการทำงานเป็นทีม

3.5.5 เป็นการเรียนรู้การประเมินตนเอง เพื่อนและระบบงาน

ดังนั้นผู้วิจัยสรุปว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นประโยชน์ต่อนักเรียน เนื่องจากเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียน เรียนรู้กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และพัฒนาการทำงานร่วมกัน พัฒนา ด้านการใช้เหตุผล พัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองและความรับผิดชอบรวมทั้งการส่งเสริมการทำงาน เป็นกลุ่ม

ในส่วนขอข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สุพล วงสินธ์ (2549) กล่าวถึง ข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนจะต้องมีทักษะการค้นคว้าข้อมูล และจะต้อง รู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นผู้อื่น ซึ่งต้องอาศัยการ ปลุกฝังพอสมควร อีกทั้งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้แม้ใช้สอนได้ทุกวิชาแต่ก็ไม่ควร ใช้วิธีเดียวทุกเนื้อหา ที่สำคัญครูผู้สอนควรเตรียมเนื้อหา ใบความรู้ แหล่งค้นคว้าข้อมูล ตลอดจน วัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ล่วงหน้า โดยปัญหาที่นำมาควรเป็นปัญหา ที่น่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน

การศึกษาผลและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูล ข้อค้นพบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

วิชณี ทศตะ (2547) ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ ขั้นเสนอ สถานการณ์ปัญหา ขั้นระบุและวิเคราะห์ปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดวิธีการเรียนรู้ ขั้นดำเนินการ ตามแผน ขั้นนำเสนอผลงาน ขั้นอภิปรายและร่วมกันสรุปและขั้นประเมินผลการเรียนรู้ และแบบ สืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปี ที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักและแบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .01 โดยนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก มีผลการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นหลักอยู่ในระดับดี ส่วนนักเรียนที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการ แก้ปัญหาในระดับ พอใช้ และ 3) นักเรียนมีความคิดเห็นที่มีต่อปัญหาสิ่งแวดล้อมอยู่ในระดับมาก

สุภาพร สายสวาท (2548) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยการ จัด ประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้ 1) นำเข้าสู่บทเรียน

2) การจัดประสบการณ์ 3) ประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง และ 4) สรุปผลการเรียนรู้ใหม่จากการแก้ปัญหาของนักเรียน เก็บข้อมูลด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหอยู่ในระดับดีมากสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก

ทวิพงศ์ ศรีสุวรรณ (2553) ศึกษาคุณภาพของการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้ 1) จัดเตรียมและแบ่งกลุ่ม 2) กำหนดปัญหา 3) ทำความเข้าใจปัญหาที่กำหนด 4) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง 5) สังเคราะห์ความรู้ 6) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และ 7) นำเสนอและประเมินผลงาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียน แบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์ดี สรุปว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีคุณภาพอยู่ในระดับดี 2) ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้เพิ่มขึ้น 3) ผลการประเมินตามสภาพจริงจากกิจกรรมการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีการเข้าไปทำกิจกรรมและจากผลงานของนักเรียนมีการทำงานร่วมกัน แลกเปลี่ยนและสัมพันธ์กันผ่านห้องสนทนาที่มีอยู่บนเครือข่ายสังคมออนไลน์ มีขั้นตอนการดำเนินงาน และนำเสนอได้อย่างถูกต้อง และผู้เรียนมีความพึงพอใจในระดับมากต่อการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

Chin (2004 อ้างใน อรรถพร ชุ่มเพ็ญพันธ์, 2550) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการใช้คำถามของนักเรียนในการเรียนรู้ ในการจัดการเรียนการสอนวิชาเคมี โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การบันทึกภาคสนาม งานเขียนของนักเรียน การบันทึกเสียงและการบันทึกภาพ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้จากการใช้คำถามในกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานดังต่อไปนี้

1. ขั้นการวางแผน เป็นขั้นตอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ บทความ ข่าว สิ่งประดิษฐ์ การทดลอง ฯลฯ ที่มีประเด็นปัญหาให้ผู้เรียนพิจารณาและใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความ สนใจ สงสัย จนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งผู้เรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์และรวบรวม แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหานั้นเพื่อตั้งสมมติฐาน ครูแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่มละความสามารถ และใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มเลือกสมมติฐานมาทดสอบ

2. ขั้นการสำรวจตรวจสอบ ผู้เรียนต้องร่วมกันวิเคราะห์สมมติฐานและอภิปรายว่าการจะ ทดสอบสมมติฐานที่เลือกมานั้น ผู้เรียนจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง เรื่องอะไรที่สมาชิก ในกลุ่มรู้แล้ว เรื่องอะไรที่สมาชิกในกลุ่มยังไม่รู้ และจะหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นได้จากที่ไหน อย่างไร ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ จะต้องใช้เวลาและงบประมาณเท่าใด ผู้เรียนจะต้องดำเนินการ สืบค้นตามที่ได้วางแผนไว้ เพื่อรวบรวมข้อมูลและหลักฐานมาทดสอบสมมติฐาน มีการนำข้อมูล และหลักฐานทั้งหมดมาวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและเรียบเรียงหรือจัดกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบที่ สามารถเข้าใจได้ง่าย แสดงแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษา ถ้าข้อมูลที่หามาได้ไม่ เพียงพอต่อการตรวจสอบสมมติฐาน ผู้เรียนต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม และดำเนินการ ศึกษาอีกครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์ แล้วนำข้อมูลและหลักฐานทั้งหมดมาวิเคราะห์เพื่อ ตรวจสอบสมมติฐานหรือหาคำตอบของปัญหาที่เลือกไว้

3. ขั้นการนำเสนอและลงข้อสรุป ผู้เรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบสมมติฐาน โดยมีครูและเพื่อนร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่มมีความเหมาะสม เพียงใด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ การลงข้อสรุปมีความเหมาะสม สอดคล้อง กับข้อมูลหรือไม่ การตรวจสอบสมมติฐานของกลุ่มใดมีความน่าเชื่อถือ มีเหตุผลเหมาะสมที่จะนำ ไปสู่การแก้ปัญหาสถานการณ์ที่กำหนดให้

4. ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ ครูนำผลการตรวจสอบสมมติฐานขั้นการนำเสนอ และลงข้อสรุปมาอภิปรายเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ผู้เรียนศึกษา และ ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง โดยนำความรู้ที่ศึกษามาสร้างชิ้นงาน แล้วร่วมกันอภิปรายว่าผู้เรียน เรียนรู้อะไรเกี่ยวกับระบบที่ศึกษา สิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมคืออะไร ผู้เรียนจะนำหลักการ หรือแนวคิดที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านใดบ้าง

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักการศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ โดยมีทั้งประเด็นที่คล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็น กระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับ ข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ปรากฏโดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ สมเหตุสมผล

ในทำนองเดียวกับ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมี วิจารณญาณว่าเป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล เพื่อตัดสินใจว่า สิ่งใดถูก สิ่งใดควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ ซึ่งการคิดแบบนี้จะต้องอาศัยทักษะย่อยๆ เพื่อนำมาช่วยในการตัดสินใจให้ถูกต้องโดย อาศัยความรู้ การสรุปอ้างอิง ทักษะการประเมินและทักษะการคิดสังเคราะห์ความคิด

และที่ ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ (2544) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมี วิจารณญาณว่า หมายถึง การคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ เพื่อตัดสินใจ และแก้ปัญหาโดยยึดหลักการ คิดด้วยเหตุผล จากข้อมูลที่เป็นจริงมากกว่าอารมณ์และการคาดเดา มีการพิจารณาความเป็นไปได้ ในแง่มุมต่างๆว่าอะไรคือความจริง อะไรคือความถูกต้อง คิดด้วยความรอบคอบระมัดระวังใช้ สถิติปัญหาและทักษะการคิดไตร่ตรองอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าการใช้อารมณ์ ที่ทำให้เกิดความ ลำเอียง เกิดอคติ ซึ่งจะมีผลเสียต่อการตัดสินใจ ดังนั้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นความคิดที่ เปิดกว้าง มีเป้าหมายแน่นอน มีเหตุผล มีความถูกต้อง แม่นยำ สามารถตรวจสอบความคิดและ ประเมินความคิดของตนได้

สำหรับนักการศึกษาต่างประเทศ เช่น Norris and Ennis (1989) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับ ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผลเพื่อ ตัดสินใจว่าจะเชื่อหรือทำ หรือ ไม่ทำ

ในขณะที่ Paul and Elder (2006) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นรูปแบบการคิดเกี่ยวกับข้อความ เรื่องราว หรือปัญหา ซึ่งต้องอาศัยทักษะในการวิเคราะห์และการประเมินข้อสรุป

จากการนำเสนอแนวคิดของนักการศึกษาเกี่ยวกับความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดที่ผ่านกระบวนการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบ ซึ่งเกิดจากการสะท้อนถึงความรู้ที่มีการนำแนวคิดไปใช้ในการตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือไม่เชื่อ หรือการกระทำหรือไม่กระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เมื่อพิจารณาความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังที่ได้กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดอย่างมีเหตุมีผล และในองค์ประกอบของการคิดอย่างมีเหตุผลนั้น มีหลักสำคัญ 7 ประการดังนี้ Center for critical thinking, Sonoma State University (1996, อ้างใน สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ, 2545)

1. จุดมุ่งหมาย คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด เป็นการคิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้
2. ประเด็นคำถาม คือ ปัญหาหรือคำตอบที่ต้องการรู้ คือผู้คิดสามารถระบุประเด็นสำคัญที่ต้องแก้ไข หรือคำถามสำคัญที่ต้องการรู้คำตอบ
3. สารสนเทศ คือ ข้อมูล หรือความรู้ต่างๆที่ใช้ประกอบการคิด ข้อมูลต่างๆที่ได้มาควรมีความกว้าง ลึก ชัดเจน ยึดหยุ่นได้และมีความถูกต้อง
4. ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้มานั้นต้องเชื่อถือได้ มีความชัดเจน ถูกต้องและมีความเพียงพอในการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล
5. แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ แนวคิดทั้งหลายที่มี อจรวมถึง กฎ ทฤษฎี หลักการซึ่งแนวคิดดังกล่าวมีความจำเป็นสำหรับการคิดอย่างมีเหตุผล แนวคิดที่ได้มานั้นต้องเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบ และต้องเป็นแนวคิดที่ถูกต้องด้วย

6. ข้อสันนิษฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการคิดอย่างมีเหตุผล เพราะผู้คิดต้องมีความสามารถในการตั้งข้อสันนิษฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้เพื่อประโยชน์ในการหาข้อมูลมาใช้ในการคิดอย่างมีเหตุผล

7. การนำไปใช้และผลที่ตามมา เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบที่ตามมา

ในทำนองเดียวกับ Paul and Elder (2006) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. การสร้างความกระจ่างชัด (Clarity) ในประเด็นปัญหาหรือเหตุผลอย่างไม่มีข้อสงสัย หรือข้อโต้แย้งใดๆ

2. ความถูกต้อง (Accuracy) ของข้อมูล และเหตุผลซึ่งสามารถนำไปใช้ในการอ้างอิง หรือนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นได้ หากประเด็น หรือคำถามนั้น มีความกระจ่างชัด แต่ไม่ถูกต้องก็ไม่สามารถนำไปใช้อ้างอิง หรือ เป็นข้อมูลสำหรับการพิจารณาประเด็น ปัญหาอื่นที่มีความต่อเนื่อง หรือเชื่อมโยงได้

3. ความแม่นยำ ที่เที่ยงตรง (Precision) เป็นการบ่งบอกถึงความแม่นยำของข้อมูล ประเด็นบางประเด็นอาจมีความกระจ่างชัด มีความถูกต้อง แต่อาจจะไม่มีความแม่นยำ

4. ความเชื่อมโยงหรือความเข้าประเด็น (Relevance) ข้อเท็จจริงที่ได้รับหากมีความกระจ่างชัดถูกต้อง แม่นยำแต่ไม่มีความเชื่อมโยงกับประเด็น ปัญหาที่เกี่ยวข้องก็ไม่มีประโยชน์

5. ความลึกซึ้ง (Depth) ประเด็นปัญหาที่ถกเถียงกัน นอกจากจะมีความกระจ่างชัดถูกต้อง แม่นยำ มีความเชื่อมโยงกันแล้วควรมีความลึกซึ้งพอสมควร ที่จะสามารถสร้างความสมเหตุสมผลของข้อมูล

6. ความกว้าง (Breadth) ความกว้างของประเด็นปัญหา หรือข้อมูล ก็เป็นสิ่งจำเป็นในการแสดงเหตุผล เพื่อให้เกิดการยอมรับ หากประเด็นที่พุดคุยกัน มีความกระจ่างชัด ถูกต้อง แม่นยำ เชื่อมโยงและลึกซึ้ง แต่ไม่กว้างพอก็อาจทำให้เหตุผลดังกล่าวไม่สมบูรณ์

7. ความมีเหตุผล (Logic) เมื่อนำประเด็น ปัญหา ต่างๆมาพิจารณา สิ่งสำคัญที่ควรคำนึงถึง คือ ความมีเหตุผลของข้อมูล นั้นมีมากหรือน้อยเพียงใด เพียงพอหรือไม่

ซึ่งสอดคล้องกับ Decaroli (1973) กล่าวถึงองค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย 7 ประการดังนี้

1. การนิยาม การกำหนดปัญหา ทำความตกลงเกี่ยวกับความหมายของคำ และข้อความ และการกำหนดเกณฑ์
2. การกำหนดสมมติฐาน การคิดถึงความสัมพันธ์เชิงเหตุผล หาทางเลือกและการพยากรณ์
3. การประมวลผลข่าวสาร เป็นการระบุข้อมูลที่จำเป็น รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง หาหลักฐาน และจัดระบบข้อมูล
4. การตีความข้อเท็จจริงและการสรุปอ้างอิงจากหลักฐาน
5. การใช้เหตุผล โดยระบุเหตุและผลความสัมพันธ์เชิงตรรกศาสตร์
6. การประมวลผล โดยอาศัยเกณฑ์ความสมเหตุสมผล
7. การประยุกต์ใช้หรือนำไปปฏิบัติ

ในทำนองเดียวกันกับ Dressel and Mayhew (1957 อ้างถึง ทิศนา เขมมณี และคณะ, 2544) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้

1. การนิยามปัญหา การตระหนักถึงความเป็นไปของปัญหา การรู้ถึงเงื่อนไขต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กันในสภาพการณ์ การรู้ถึงความขัดแย้งและเรื่องราวที่สำคัญในสภาพการณ์และความสามารถในการระบุจุดเชื่อมต่อที่ขาดหายไปของชุดเหตุการณ์หรือความคิดและการรู้ถึงสภาพปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบ การระบุถึงธรรมชาติของปัญหา จำแนกแยกแยะองค์ประกอบของปัญหาที่มีความซับซ้อน ออกเป็นส่วนประกอบที่สามารถจัดกระทำได้ ระบุงค์ประกอบสำคัญของปัญหา

2. การเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการหาคำตอบของปัญหา สามารถตัดสินใจว่าข้อมูลใดมีความจำเป็นต่อการแก้ปัญหาประกอบด้วย ความสามารถในการจำแนก ข้อมูลที่เชื่อถือได้กับแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้ การระบุว่าข้อมูลใดควรยอมรับหรือไม่การเลือกตัวอย่างของข้อมูลที่มีความเพียงพอและเชื่อถือได้ ตลอดจนการจัดระเบียบระบบของข้อมูล

3. การระบุข้อตกลงเบื้องต้น ประกอบด้วย ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ผู้อ้างเหตุผลไม่ได้กล่าวไว้ ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่คัดค้านการอ้างเหตุผล และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้นที่ไม่เกี่ยวข้องกับการอ้างเหตุผล

4. การกำหนดและเลือกสมมติฐาน การค้นหาการชี้แนะหาคำตอบ การกำหนดสมมติฐานต่างๆ โดยอาศัยข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น การเลือกสมมติฐานที่มีความเป็นไปได้มากที่สุดพิจารณาเป็นอันดับแรก การตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างสมมติฐานกับข้อมูลและข้อตกลงเบื้องต้น และการกำหนดสมมติฐานที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลที่ยังไม่ทราบและเป็นข้อมูลที่จำเป็น

5. การสรุปอย่างสมเหตุสมผลและการตัดสินใจสมเหตุสมผลของการลงสรุป เป็นการระบุความสัมพันธ์ระหว่างคำกับประพจน์ การระบุถึง เงื่อนไขที่จำเป็นและเพียงพอ การระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และความสามารถในการระบุและกำหนดข้อสรุป

6. การพิจารณาตัดสินใจสมเหตุสมผลของกระบวนการที่นำไปสู่ข้อสรุป การจำแนกการสรุปที่สมเหตุสมผลจากการสรุปที่อาศัยค่านิยม ความพึงพอใจ และความลำเอียง การจำแนกระหว่างการคิดหาเหตุผลที่มีข้อสรุปได้แน่นอนกับการหาเหตุผลที่ไม่สามารถหาข้อสรุปที่เป็นข้อยุติได้

7. การประเมินข้อสรุป โดยอาศัยเกณฑ์การประยุกต์ใช้ การระบุเงื่อนไขที่จำเป็นต่อการพิสูจน์ข้อสรุป การรู้ถึงเงื่อนไขที่ทำให้ข้อสรุปไม่สามารถนำไปปฏิบัติได้ และตัดสินใจเพียงพอของข้อสรุปในลักษณะที่เป็นคำตอบของปัญหา

มีความสอดคล้องกับ Watson and Glaser (1964 อ้างใน ทิศนา แจมมณี และคณะ, 2544) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. การอ้างอิงหรือสรุปความ (Inference) เป็น ความสามารถในการจำแนกความน่าจะเป็นของข้อมูลหรือการสรุปข้อมูลต่าง ๆ ของข้อมูลที่กำหนดให้ไว้ได้

2. การตระหนักถึงข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of Assumption) เป็นความสามารถในการรับรู้ข้อตกลงเบื้องต้นหรือข้อความสมมติที่กำหนดในประโยค โดยสามารถจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น หรือข้อความใดไม่เป็นข้อตกลงเบื้องต้น

3. การนิรนัย (Deduction) เป็นความสามารถในการจำแนกว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างแน่นอนและข้อความใดไม่เป็นผลต่อความสัมพันธ์นั้น

4. การตีความ (Interpretation) เป็นความสามารถในการลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุป จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดที่เป็นไปได้ตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

5. การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of Arguments) เป็นความสามารถในการประเมินน้ำหนักข้อมูลเพื่อตัดสินว่าเข้าประเด็นกับเรื่องหรือไม่ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย ควรหรือไม่ควร

ในทำนองเดียวกับ Ennis (1985) กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 3 ทักษะดังนี้

1. ทักษะการนิยาม ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุเหตุผลทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏ การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขและข้อตกลงเบื้องต้น

2. ทักษะการตัดสินข้อมูล ได้แก่ การตัดสินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การตัดสินความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา การพิจารณาความสอดคล้อง

3. ทักษะการสรุปอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างอิงและการสรุปแบบอุปนัย การนิรนัยโดยมีความตรง การทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นตามมาอย่างน่าเชื่อถือ

จากการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักการศึกษา ดังที่กล่าวมา สรุปได้ว่าบุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณควรมีองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังต่อไปนี้

1. การนิยาม หมายถึง ความสามารถในการระบุ ประเด็นปัญหาจาก สถานการณ์ หรือข้อมูลที่กำหนดให้
2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบ การกำหนดทางเลือก เพื่อหาคำตอบของปัญหา
3. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือ ประเด็นที่ศึกษา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล
4. การลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อสรุปสถานการณ์หรือ ประเด็นที่ศึกษา
5. การประเมิน หมายถึง ความสามารถในการนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ แล้วประเมิน ข้อสรุปนั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งเปลี่ยนแปลงการลงข้อสรุปใหม่เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการเกี่ยวกับการคิดซึ่งมีลำดับขั้นตอนโดย มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอลำดับขั้นตอนของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ดังนี้

Watson and Glaser (1964 อ้างใน ทิศนา เขมมณี และคณะ, 2544) กล่าวถึง กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ประกอบด้วย ขั้นตอนต่างๆดังนี้

1. การอ้างอิง (Inference) คือ การคิดในการพิจารณา จำแนกระดับความเป็นไปได้ของข้อสรุป ที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดไว้
2. การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น (Recognition of assumption) คือ การคิดในการพิจารณา ว่าข้อความใดเป็นข้อความที่ปรากฏก่อนข้อสรุปที่กำหนดไว้

3. การนิรนัย (Deduction) คือ การคิดในการพิจารณาของข้อสรุป จากหลักการใหญ่ไปสู่หลักการย่อย โดยใช้เหตุผล และข้อเท็จจริง แล้วหาความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุทั้งหมด เพื่อหาข้อสรุปจากสถานการณ์ที่กำหนดไว้

4. การแปลความ (Interpretation) คือ การคิดในการจำแนกพิจารณา ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์ที่กำหนดให้ เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจและสรุปประเด็นปัญหา

5. การประเมินข้อโต้แย้ง (Evaluation of arguments) คือ การคิดในการพิจารณาข้อโต้แย้งที่กำหนดขึ้นมามีเหตุผลที่สมเหตุสมผลหรือไม่

ในการทำงานเกี่ยวกับ Norris and Ennis (1989) กล่าวถึงกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. การนิยาม ได้แก่ การระบุจุดสำคัญของประเด็นปัญหา ข้อสรุป ระบุเหตุผลทั้งที่ปรากฏและไม่ปรากฏ การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขข้อตกลงเบื้องต้น
2. การตัดสินใจข้อมูล ได้แก่ การตัดสินใจความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล การตัดสินใจความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา
3. การอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการลงสรุปอย่างสมเหตุสมผล ได้แก่ การอ้างอิงและการตัดสินใจในการสรุปแบบอุปนัยและนิรนัย

จากการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สรุปได้ว่า บุคคลที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ควรมีองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังต่อไปนี้

1. การกำหนดเป้าหมายของการคิดเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหา
2. ความชัดเจนของข้อมูลที่ได้มา ต้องมีความน่าเชื่อถือ ถูกต้อง เพียงพอในการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดอย่างมีเหตุผล

3. การระบุสมมติฐานให้ชัดเจน เพื่อเป็นแนวทางในการหาข้อมูลมาใช้ในการคิดอย่างมีเหตุผล

4. การประเมินข้อโต้แย้งและตัดสินคุณค่า โดยคำนึงถึงผลที่ตามมารวมทั้งการนำไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่

แนวทางสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นความสามารถทางปัญญาที่สามารถพัฒนาได้ ดังที่

Moore and Parker (2007) กล่าวโดยสรุปว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้นเป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับทักษะที่เกิดขึ้นจากการฟังและการอ่านอย่างไตร่ตรอง รวมถึงการมองหาข้อสรุปและผลที่ตามมา ซึ่งสามารถฝึกปฏิบัติให้เกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน ไม่เพียงแต่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น

ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่าน รวมถึงองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาได้เสนอแนวทางการสอนที่เหมาะสมในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังต่อไปนี้

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ได้เสนอกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สามารถนำไปใช้ในการสอน โดยผู้สอนไม่จำเป็นต้องใช้เป็นลำดับขั้นตอน อาจจะเลือกเทคนิคใดก่อนหลังก็ได้ ขึ้นกับกิจกรรมการเรียนการสอน แต่ควรกระตุ้นให้ผู้เรียนผ่านขั้นตอนย่อยทุกขั้นตอน ดังรายละเอียดต่อไปนี้ ทิศนา เขมมณี (2545)

1. การสังเกต โดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการรับรู้แบบปรนัยให้เกิดความเข้าใจ ได้ความคิดรวบยอดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ สรุปเป็นใจความสำคัญครบถ้วน ตรงตามหลักฐานข้อมูล

2. การอธิบาย ให้ผู้เรียนตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นเชิงเห็นด้วยไม่เห็นด้วยกับสิ่งที่กำหนดการใช้เหตุผล ด้วยหลักการ กฎเกณฑ์และอ้างหลักฐานข้อมูลประกอบให้น่าเชื่อถือ

3. การรับฟัง ให้ผู้เรียนได้ฟังความคิดเห็นคำวิพากษ์วิจารณ์ที่มีต่อความคิดของตนได้ตอบคำถามโต้ตอบและแสดงความคิดเห็นของตน ฝึกให้ผู้เรียนปรับความคิดเดิมของตนตามเหตุผลหรือข้อมูลที่ดี โดยไม่ใช้อารมณ์

4. การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบความแตกต่าง และความคล้ายคลึงของสิ่งต่างๆ ให้สรุปจัดกลุ่มสิ่งที่เป็นพวกเดียวกัน เชื่อมโยงเหตุการณ์เชิงสาเหตุและผล กฎเกณฑ์การเชื่อมโยงเหตุการณ์เชิงสาเหตุและผล หากกฎเกณฑ์การเชื่อมโยงในลักษณะอุปมาอุปนัย

5. การวิจารณ์ จัดกิจกรรมให้วิเคราะห์เหตุการณ์ คำกล่าว แนวคิด หรือการกระทำ แล้วให้จำแนกจุดเด่น จุดด้อย ส่วนดี ส่วนเสีย ส่วนสำคัญ ส่วนที่ไม่สำคัญจากสิ่งนั้น ด้วยการยกเหตุผล หลักการมาประกอบการวิจารณ์

6. การสรุป จัดกิจกรรมให้พิจารณาส่วนประกอบของการกระทำหรือข้อมูลต่างๆ ที่เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกันแล้วให้สรุปผลอย่างตรงและถูกต้องตามหลักฐานข้อมูล

ซึ่งมีความคลึงกับ อุษณีย์ โพธิสุข (2537) ที่ได้เสนอแนวทางการสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้

1. การจัดประสบการณ์ตรง โดยให้ผู้เรียนศึกษาเรื่องชุมชนของตนเอง เช่น โรงพยาบาล โรงพัก ตลาด ถามเกี่ยวกับกิจกรรมที่ทำอยู่มีอะไรบ้าง มีประโยชน์อย่างไร หรือจัดให้ผู้เรียนไปทัศนศึกษา ทดลองปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

2. การทำวิจัย หรือการศึกษาหาความรู้ ความจริงด้วยตนเองเป็นทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ให้เด็กได้มีขั้นตอนในการศึกษาอย่างถูกต้อง

3. การใช้กิจกรรมเป็นสื่อกระตุ้นความคิด เช่น การพาไปดูการไต่वाที่ การจัดไต่वाที่ การอภิปรายในหัวข้อต่างๆ การจัดมุมหรือชมรมนักคิด

4. การใช้สถานการณ์สมมติ (Stimulation) เป็นกิจกรรมและวิธีสอนที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจกระจ่างขึ้น และมองเห็นปัญหาที่เกิดขึ้นรวมทั้งการพยายามคิดค้นการแก้ปัญหา

5. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอผลงาน สิ่งที่ตนเองศึกษามาให้ผู้อื่นฟัง อาจเป็นเพื่อนระดับเดียวกันหรือเพื่อนต่างระดับหรือให้คนทั่วไปฟัง

6. การทำกิจกรรมกลุ่ม การระดมสมอง การระดมความคิด การไตร่ตรองความคิดของกลุ่ม รวมถึงการวิจารณ์อย่างมีเหตุผล การวิจารณ์ในทางสร้างสรรค์ เป็นต้น

ในขณะที่ Chubinski (1996 อ้างใน กิ่งกาญจน์ บุรณสินวัฒน์กุล, 2546) ได้เสนอข้อควรคำนึงเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนที่พัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ดังนี้

1. การระบุปัญหา ผู้สอนต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1.1 ใช้สื่อในการสอนให้หลากหลายรูปแบบ เช่น รูปภาพ การ์ตูน โทททัศน์ และสื่อการสอนที่ทำให้ผู้เรียนมองเห็น

1.2 ใช้คำถามให้ผู้เรียนระบุ ปัญหาคืออะไร และมีข้อมูลใดมาสนับสนุนว่าเป็นปัญหา

1.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้กระบวนการพิจารณา โดยการใช้เหตุผลให้เกิดความกระจ่างเกี่ยวกับการคิดให้ตรงประเด็น

2. การทำความเข้าใจจุดมุ่งหมาย เนื่องจากผู้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น จะต้องมีความสามารถในการจดจำเงื่อนไขของปัญหา เชื่อมโยงความสัมพันธ์และสามารถเขียนอธิบายได้

3. การเปิดเผยข้อตกลงเบื้องต้น การยอมรับข้อตกลงเบื้องต้น และการตรวจสอบข้อคิดหรือความลำเอียงจะช่วยให้ผู้เรียนสร้างมโนคติของตนเอง

4. การจดจำ และการใช้ความแตกต่างของแนวทาง โดยการเปรียบเทียบการคิดของตนเองกับข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ และการช่วยสรุป ความคิดเห็นจะช่วยพัฒนาทักษะนี้

5. การแสดงวิธีการให้เหตุผลแบบต่างๆ อาจใช้การวิเคราะห์การตัดสินใจเป็นรายบุคคลซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีความต้องการที่จะหาเหตุผลที่ดีที่สุด

6. การตรวจสอบข้อมูล โดยการพิจารณาว่าอะไรเป็นข้อเท็จจริง อะไรเป็นข้อคิดเห็น อะไรเป็นข้อสรุปอ้างอิง

7. การระบุมุมสัมพันธ์ของข้อมูล เป็นการฝึกให้ผู้เรียนได้หาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ค้นหามาได้ในรูปแบบต่างๆ วิธีที่นิยมคือการใช้กรณีศึกษา เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ข้อมูล

8. การสร้างทางเลือกแบบหลายๆทาง เป็นการฝึกให้ผู้เรียนค้นหาวิธีการหลากหลายในการปฏิบัติในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และคาดการณ์ถึงผลที่จะเกิดขึ้นจากวิธีการที่คิดนั้น

9. การประเมินการคิด เป็นการประเมินความคิดในสิ่งที่คิดไว้กับสิ่งที่ควรปรับปรุง ซึ่งอาจจะทำได้โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์การตัดสินใจของตนเองโดยการตอบคำถาม

สำหรับ Norris (1985 อ้างใน สุรางค์ โค้วตระกูล, 2541) ได้ให้ข้อเสนอแนะในการสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

1. ครูจะต้องสร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าแสดงความคิดเห็นแม้ว่าความคิดเห็นจะแตกต่างกับผู้อื่น
2. จะต้องส่งเสริมการอภิปรายในชั้น ให้ผู้เรียนแสดงความคิดเห็น
3. สนับสนุนให้ผู้เรียนอธิบายเหตุผลของคำตอบที่ให้ มากกว่าการบอกว่า ผิด หรือ ถูกแต่เพียงอย่างเดียว
4. ครูควรจะให้โอกาสผู้เรียนได้ฝึกหัดในการตัดสินใจว่าควรเชื่อหรือไม่ในการโฆษณาสินค้าในโทรทัศน์หรือหนังสือพิมพ์ และสนับสนุนให้ช่วยในการตัดสินใจ

อีกทั้งศูนย์อินโนเทค (อ้างใน ศิริกาญจน์ โกสมภ์ และ ดารณี คำวังนัง, 2544) ซึ่งเป็นศูนย์ฝึกอบรมเกี่ยวกับเทคโนโลยีและนวัตกรรมทางการศึกษา ได้เสนอกิจกรรมที่จำเป็นต่อการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

1. การฝึกคิดเกี่ยวกับรายละเอียดขององค์ประกอบของกิจกรรม สิ่งของ สถานที่ และเหตุการณ์ต่างๆ
2. การฝึกแยกแยะองค์ประกอบที่ทำให้กิจกรรมล้มเหลวหรือความเลวร้ายของสถานการณ์

3. การฝึกแยกแยะความคิดที่แตกต่าง หรือความคล้ายกันของบุคคล หรือกลุ่มบุคคลว่าแตกต่างหรือเหมือนกันอย่างไร
4. การฝึกแยกแยะหรือจำแนกข้อมูลที่เป็นจริง และที่เป็นเพียงความคิดเห็นออกจากกัน
5. การฝึกแยกแยะข่าวสารข้อมูลที่ได้รับจากสื่อมวลชน และแหล่งข้อมูลอื่นว่ามีความเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
6. การฝึกแยกแยะข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะที่เห็นว่าสมเหตุสมผลและไม่สมเหตุสมผล
7. การฝึกสร้างเกณฑ์ในการตัดสินความถูกต้อง ความเหมาะสม ความดี และความงามของสิ่งต่างๆ
8. การฝึกหาข้อมูลที่จะนำมาใช้สนับสนุนความคิดเห็นและข้อเท็จจริงที่ตนต้องการกล่าวอ้าง
9. การฝึกแยกแยะข้อคิดเห็นในเชิงทำลายและสร้างสรรค์ของนักเรียน นักการเมือง และนักวิเคราะห์วิจารณ์
10. การฝึกแยกแยะความคิดเห็นย่อยๆ ที่เป็นอยู่ในบทความ คำบรรยายของบุคคลต่างๆ
11. การฝึกเลือกเกณฑ์ที่ตนนำมาใช้ในการตัดสินสิ่งต่างๆ
12. การฝึกตรวจสอบสมมติฐานที่ตนตั้งขึ้น
13. การฝึกตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสม และความเห็นที่คล้ายๆกันของกลุ่มบุคคล
14. การฝึกทำนายผลดีผลร้ายที่จะตามมาจากเหตุการณ์
15. การฝึกจัดลำดับความสำคัญของเหตุการณ์
16. การฝึกสรุปประเด็นการสนทนา การอภิปราย และการเสนอข้อคิดเห็น

17. การฝึกสรุปผลจากข้อมูลที่วิเคราะห์และจัดหมวดหมู่ไว้
18. การฝึกทำนายและพยากรณ์เหตุการณ์
19. การฝึกตัดสินใจสรุปที่ถูกต้อง และที่ผิดพลาดของบุคคลจากข้อมูลที่กำหนดให้
20. การฝึกอธิบายข้อความจากข้อมูลและให้เหตุผลประกอบข้อสรุปของตน
21. การฝึกจัดหมวดหมู่ข้อมูลและความคิดเห็นจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้

นอกจากวิธีการสอนเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของนักการศึกษาและองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่กล่าวมาแล้ว สุรางค์ โค้วตระกูล (2541) ได้กล่าวเพิ่มเติมถึงการสอนเพื่อให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ครูต้องปลูกฝัง ทักษะที่ดี ต่อการคิดในตัวนักเรียน และที่สำคัญที่สุด คือ ครูจะต้องเป็นต้นแบบ มีทักษะที่ดีต่อการคิด และมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงจะสอนผู้เรียนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

จากการศึกษาถึงแนวทางการสอนของนักการศึกษา และองค์กรที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาที่ได้กล่าวถึงแนวทางการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ครูสามารถดำเนินการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้ดังนี้

การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนวิเคราะห์ปัญหา ระบุปัญหา และสาเหตุของปัญหา ใช้คำถามทำให้ผู้เรียนได้ระบุถึงปัญหา และสาเหตุของปัญหา จากสถานการณ์ที่ศึกษา พร้อมทั้งกำหนดแนวทางในการหาคำตอบ

การวางแผนในการรวบรวมข้อมูล ที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา โดยแหล่งที่มาของข้อมูล ต้องมีความหลากหลาย อาจมาจากแหล่งต่างๆ เช่น หนังสือ เอกสาร ใบบทความรู้ บุคคล การทดลอง สื่อเทคโนโลยี หน่วยงานและแหล่งข้อมูลอื่นๆที่น่าเชื่อถือ เป็นต้น

การวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล จำแนกข้อมูลที่ได้มา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง ความเพียงพอในการตอบปัญหาที่ศึกษาหรือสถานการณ์ที่ศึกษา รวมทั้งการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล และแหล่งข้อมูล แสดงความคิดเห็นว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง หรือข้อคิดเห็นอย่างมีเหตุผล

การสรุป และการประเมินข้อสรุป ผู้เรียนร่วมกันอภิปรายหาข้อสรุปในการเลือกแนวทางการแก้ไขปัญหาที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผล และเปลี่ยนแปลงข้อสรุปใหม่ได้ หากมีเหตุผลหรือข้อมูลเพิ่มเติมที่เหมาะสม

ดังนั้นในการวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นการนำเสนอสถานการณ์ที่เป็นประเด็นปัญหา สถานการณ์สมมติ หรือข้อความ บทสนทนาที่คลุมเครือที่ยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่พบได้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดถึงสภาพปัญหา คิดหาแหล่งข้อมูลที่สอดคล้องกับสภาพปัญหา เพื่อเลือกแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ ในการกำหนดขอบข่ายการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้หลายวิธี เลือกแนวคิดที่คิดว่าจะนำไปสู่การแก้ปัญหาได้มากที่สุด และเลือกวิธีที่เชื่อว่าจะแก้ปัญหาได้มาทดสอบ แล้วดำเนินการตอบปัญหาตามแนวทางที่วางไว้ ตลอดจนการตัดสินใจเลือกคำตอบที่เหมาะสมอย่างสมเหตุสมผล

การวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

สำหรับการวัดความสามารถในการคิดนั้น สามารถวัดได้หลายวิธี ไม่ว่าจะเป็นการวัดโดยใช้แบบทดสอบ ทั้งแบบทดสอบแบบปรนัย และแบบอัตนัย การสังเกตพฤติกรรมโดยตรง การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล การบันทึกข้อมูลส่วนตัว ตลอดจนการตรวจผลงานจากแฟ้มสะสมผลงานหรือพัฒนางานของผู้เรียน ซึ่งมีรูปแบบและแนวทางมากมายจากกลุ่มนักการศึกษา และนักจิตวิทยา รวมทั้งแนวทางการวัดจากการปฏิบัติจริงในชีวิต ทั้งด้านทักษะการคิดและการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ โดยมีนักการศึกษาเสนอแนวทางการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

Watson and Glaser (1964 อ้างใน ทิศนา เขมมณี และคณะ, 2544) ได้กล่าวถึงเกณฑ์การวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 5 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการสรุปอ้างอิง เป็นการวัดความสามารถในการตัดสินใจและจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุป ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเป็นเท็จ
2. ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ข้อความใดไม่เป็น

3. ความสามารถในการนิรนัย เป็นการวัดความสามารถในการหาข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล จากสถานการณ์ที่กำหนดมาให้โดยใช้หลักตรรกศาสตร์

4. ความสามารถในการแปลความ เป็นการวัดความสามารถในการให้นำนักข้อมูลหรือ หลักฐานเพื่อตัดสินความเป็นไปได้ของข้อสรุป

5. ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกการใช้ เหตุผลว่าสิ่งใดเป็นความสมเหตุสมผล

ในทำนองเดียวกับ Norris and Ennis (1989) ได้กำหนดเกณฑ์ และรายละเอียดของเกณฑ์ ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1. การแสดงความคิด และการใช้เหตุผลสนับสนุน คือสามารถแสดงความคิดเห็น แนวความคิด หลัก ทศนคติ ความชอบ ไม่ชอบ ตามแนวทางที่ตนเองเลือกได้อย่างชัดเจน มีการให้เหตุผล สนับสนุนความคิดอย่างหนักแน่น

2. การรวบรวมรายละเอียด และการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ คือสามารถนำข้อมูลทั้งข้อเท็จจริง ข้อคิดเห็น การยกตัวอย่าง และการอ้างอิงอย่างเหมาะสม มีรายละเอียดเพียงพอแก่ความเข้าใจ เขียนเชื่อมโยงถึงแนวคิดหลัก หรือเรื่องที่กล่าวถึงมาแล้วได้ชัดเจน สามารถเขียนเรียบเรียงเนื้อหาได้ ดี มีเหตุผลและความต่อเนื่อง

ดังนั้น ในการวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจึงขึ้นอยู่กับ จุดมุ่งหมายของการวัดนั้นๆ ซึ่งจะแตกต่างกันไปตามสิ่งที่ต้องการวัด เมื่อกำหนดจุดมุ่งหมายของการ วัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้แล้ว จึงดำเนินการพัฒนาแบบวัดตาม ขั้นตอนของการคิด เพื่อให้ได้แบบวัดที่เหมาะสมกับกระบวนการที่ต้องการวัด ซึ่งมีหลักการและ ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิด ดังนี้

หลักการและขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540) เสนอหลักการและขั้นตอนการสร้าง แบบวัดความสามารถทางการคิดของบุคคล โดยการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้างหรือ

องค์ประกอบของการคิดแล้ว กำหนดตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม จากนั้น จึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือลักษณะเฉพาะของพฤติกรรมแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการที่สำคัญดังนี้

1. การกำหนดจุดมุ่งหมายของแบบวัด สิ่งสำคัญของการสร้างแบบวัด คือ การกำหนดจุดมุ่งหมาย ซึ่งผู้พัฒนาแบบวัดจะต้องพิจารณาจุดมุ่งหมายของการนำแบบวัดไปใช้ว่าต้องการใช้วัดความสามารถทางการคิดทั่วไป หรือต้องการวัดความสามารถทางการคิดเฉพาะรายวิชา (aspect - specific) การวัดนั้นมุ่งติดตามความก้าวหน้าของความสามารถทางการคิด (formative) หรือต้องการเน้นการประเมินผลสรุปรวม (summative) สำหรับการตัดสินใจ รวมทั้งการแปลผลการวัด เน้นการเปรียบเทียบกับมาตรฐานของกลุ่ม (Norm - referenced) หรือต้องการเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดไว้

2. การกำหนดกรอบของการวัดและนิยามเชิงปฏิบัติการผู้พัฒนาแบบวัดควรศึกษาเอกสารแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางการคิดตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการ ผู้พัฒนาแบบวัดควรคัดเลือกแนวคิดหรือทฤษฎีที่เหมาะสมกับบริบทและจุดมุ่งหมายที่ต้องการเป็นหลัก เพื่อกำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบของความสามารถทางการคิดตามทฤษฎีและให้นิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบในเชิงรูปธรรมของพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงลักษณะแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้นได้

3. การสร้างผังข้อสอบ (table of specification) การสร้างผังข้อสอบ เป็นการกำหนดเค้าโครงของแบบวัดความสามารถทางการคิดที่ต้องการสร้างว่าต้องการให้ครอบคลุม โครงสร้างหรือองค์ประกอบใดบ้าง และกำหนดว่าแต่ละส่วนมีน้ำหนักความสำคัญมากน้อยเพียงใด

4. การเขียนข้อสอบ กำหนดรูปแบบของการเขียนข้อสอบ ตัวคำถาม ตัวคำตอบ และวิธีการตรวจให้คะแนนจากนั้นลงมือร่างข้อสอบตามผังข้อสอบที่กำหนดไว้จนครบทุกองค์ประกอบ ตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้ โดยผู้เขียนข้อสอบเองและผู้ตรวจสอบที่มีความเชี่ยวชาญในการสร้างข้อสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

5. การนำแบบวัดไปทดลองใช้เพื่อวิเคราะห์คุณภาพ วิเคราะห์ข้อทดสอบเพื่อตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบ และปรับปรุงข้อสอบที่ไม่เหมาะสมและนำแบบวัดที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปใช้จริง

ตัวอย่างแบบวัดการคิดวิจารณ์ญาณ

เนื่องจากการวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสามารถวัดและประเมินได้หลายแนวทางขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายในการวัดความสามารถในการคิดนั้นๆ ซึ่งมีนักการศึกษาได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ อารีย์ วาสุเทพ (2549)

1. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวของวัตสันและเกลเซอร์ (Watson–Glaser Critical Thinking Appraisal) แบบวัดนี้สร้างโดยวัตสันและเกลเซอร์ ใช้สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ถึงวัยผู้ใหญ่ ลักษณะของแบบทดสอบมี 2 ฟอรัม ซึ่งมีลักษณะเป็นคู่ขนานกัน คือ ฟอรัมเอ และฟอรัมบี แต่ละฟอรัมประกอบด้วย 5 แบบทดสอบย่อย มีข้อสอบรวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที ในแต่ละแบบวัดย่อยวัดความสามารถต่าง ๆ ดังนี้ ความสามารถในการสรุปอ้างอิง (inference) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (recognition of assumption) ความสามารถในการนิรนัย (deduction) ความสามารถในการตีความ (interpretation) ความสามารถในการประเมินข้อโต้แย้ง (evaluation of arguments)

2. แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณตามแนวของเอนนิส (Cornell Critical Thinking Test , Level X and Level Z) เป็นแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่สร้างและพัฒนาโดยเอนนิสและมิลล์แมนประมาณปี ค.ศ. 1961 และได้พัฒนามาเป็นระยะ ๆ ซึ่งฉบับปรับปรุงล่าสุดคือปี ค.ศ. 1985 เอนนิสและมิลล์แมนได้สร้างแบบทดสอบเป็น 2 ฉบับ ใช้วัดกับกลุ่มบุคคลต่างระดับกันดังนี้

2.1 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณคอร์เนลล์ระดับเอกซ์ (Cornell Critical Thinking Test, Level X) เป็นแบบวัดที่ใช้สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงมัธยมศึกษา ประกอบด้วยข้อสอบ 71 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที เป็นแบบวัดปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล และการสังเกต (credibility of sources and observation) ความสามารถในการนิรนัย(deduction) ความสามารถในการอุปนัย (induction) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น(assumption identification) ซึ่งแบบวัดระดับนี้จะมีบริบทในเรื่องที่เกี่ยวกับคณะสำรวจของโลกชุดที่สอง เดินทางไปดาวเคราะห์ดวงหนึ่ง มีชื่อว่า “นิโคมา” เพื่อค้นหาว่า คณะสำรวจชุดแรกที่ส่งไปศึกษาว่าดาวนี้มนุษย์สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้หรือไม่ เมื่อสองปีก่อน มีสภาพเป็นอย่างไรทำไมไม่ส่งข่าวกลับมายังโลก ผู้ตอบแบบวัดถูกระบุให้เป็นบุคคลหนึ่งในคณะสำรวจชุดที่สอง

2.2 แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณคอร์เนลล์ระดับแซด (Cornell Critical Thinking Test, Level Z) เป็นแบบวัดที่ใช้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษา นักศึกษาระดับวิทยาลัย รวมทั้งผู้ใหญ่ ประกอบด้วยข้อสอบ 52 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาทีเป็นแบบวัดปรนัยชนิดเลือก ตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (credibility of sources) ความสามารถในการพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง (prediction and experimental planning) ความสามารถต่อการอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ (fallacies) ความสามารถในการนิรนัย (deduction) ความสามารถในการอุปนัย(induction) ความสามารถในการให้คำจำกัดความ (definition) ความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น (assumption identification)

นอกจากแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่นำเสนอไว้ข้างต้นแล้วนั้น ยังมีนักการศึกษา และนักวิจัยที่ศึกษาในเรื่องการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้นำแนวคิดของนักการศึกษาจากต่างประเทศมา ปรับเพื่อสร้างเป็นแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เช่น แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ที่สร้างขึ้นโดย มะลิวัลย์ สมศักดิ์ (2540) เพื่อวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน จำนวน 36 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง 30 นาที ในแต่ละข้อ มีเนื้อหาประกอบข้อความ บทสนทนา หรือรูปภาพ เพื่อให้นักเรียนใช้ในการตอบคำถาม ประกอบด้วยความสามารถ 6 ด้าน ได้แก่ นิยามปัญหา รวบรวมข้อมูล จัดระบบข้อมูล ตั้งสมมติฐาน สรุปอ้างอิง โดยหลักตรรกศาสตร์ และประเมินสรุปอ้างอิง

วรารักษ์ ไบภักดี (2547) ได้พัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วง ชั้นที่ 3 ซึ่งแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 39 ข้อ ใช้เวลาทำ 1 ชั่วโมง เนื้อหาจะเป็นข้อความ ข้อมูล หรือสถานการณ์ทั่วไป ในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียว ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้หรือไม่ตอบ ตอบมากกว่า 1 คำตอบ ได้ 0 คะแนน ซึ่งการสร้างแบบวัดนี้ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านการนิยามปัญหา ด้านการรวบรวมข้อมูลด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ด้านการกำหนดและเลือกสมมติฐาน ด้านการสรุปอย่างสมเหตุสมผล

อารีย์ วาสุเทพ (2549) ได้พัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียน ระดับช่วงชั้นที่ 3 โดยพัฒนาตามทฤษฎีการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเอนนิส และอิงรูปแบบลักษณะของแบบทดสอบการคิดวิจารณ์ของเอนนิสระดับเอ็กซ์โดยใช้เนื้อหาทั่วไป ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ไม่อิงเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง ลักษณะของแบบทดสอบ

เป็นแบบทดสอบสถานการณ์ เป็นสถานการณ์สมมติหรือข้อความ บทสนทนาที่คลุมเครือยังไม่สามารถหาข้อสรุปได้ ซึ่งพบได้จากการทำงาน การศึกษา และจากสื่อต่าง ๆ เช่น การอ่านหนังสือพิมพ์ การฟังวิทยุ การชมโทรทัศน์ เป็นต้น เป็นแบบทดสอบ 1 ฉบับ มีจำนวน 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 90 นาที เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ข้อคำถามเป็นข้อความที่มีลักษณะเป็นปัญหา ข้อโต้แย้ง ข้อมูล บทความ รายงานต่าง ๆ หรือสถานการณ์ที่นักเรียนพบในชีวิตประจำวัน ตัวเลือกเป็นคำตอบที่เป็นข้อสรุป เพื่อให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็นหรือความรู้สึกจากสถานการณ์ แบบทดสอบแบ่งเป็น 5 ด้าน ได้แก่ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต ความสามารถในการอุปนัย ความสามารถในการนิรนัย และความสามารถในการระบุข้อตกลงเบื้องต้น ในด้านคุณภาพของแบบทดสอบพบว่า มีความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตั้งแต่ 0.50 ถึง 1.00 แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3 ที่สร้างขึ้นเป็นตัวแทนลักษณะของพฤติกรรมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

จากการศึกษาแนวทางการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักการศึกษาหลายๆ ท่านพอสรุปได้ว่า แบบวัดส่วนใหญ่สร้างโดยอาศัยองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นเกณฑ์ ข้อคำถามประกอบด้วยข้อความ ข้อโต้แย้งสถานการณ์ที่คลุมเครือหรือประเด็นปัญหาส่วนใหญ่เป็นแบบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือกในแต่ละข้อมีคำตอบที่ถูกเพียงข้อเดียวตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้ คะแนน แต่ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นลักษณะคำถามปลายเปิด โดยให้นักเรียนเขียนแสดงความคิดเห็นที่มีต่อสถานการณ์ที่กำหนดในแบบวัดเพื่อสะท้อนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในแต่ละตัวบ่งชี้ที่ต้องการวัด โดยครอบคลุมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และการประเมินโดยข้อคำถามเป็นสถานการณ์ หรือข้อความจากสื่อต่างๆ ลักษณะของแบบวัดเป็นแบบเขียนตอบ จากสถานการณ์หรือข้อความจากสื่อต่างๆ ประเด็นปัญหาที่ยังเป็นเรื่องที่คลุมเครือ ความเชื่อของสังคม เป็นต้น

การศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การศึกษาการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนเป็นที่สนใจทั้งในประเทศและต่างประเทศ ทั้งนี้เป้าหมายของการศึกษาเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไร รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใด หรือแนวทางการจัดการเรียนรู้ อย่างไรก็ตามที่ช่วยส่งเสริม พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผลการศึกษาศาสนาสามารถ

นำไปเป็นข้อมูลในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริม พัฒนาให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณ โดยมีผู้ที่ศึกษาดังนี้

พจนารถ บุญพวงส์ (2549) ศึกษาการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยโดยใช้
 เกมฝึกทักษะการคิด เครื่องมือที่ใช้คือ แผนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกมฝึกทักษะการคิด จำนวน
 18 แผน แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน
 ของนักเรียน แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบทดสอบท้ายวงจร และแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมี
 วิจารณ์ญาณ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์โดยใช้เกม
 ฝึกทักษะการคิด มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสูงขึ้น

เกียรติคำจร กุศล และคณะ (2550) ศึกษาผลการสอน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถ
 ในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาพยาบาลในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น พบว่า
 ค่าเฉลี่ยของคุณลักษณะและทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของนักศึกษาโดยภาพรวมภายหลัง
 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับน้อยกว่า .05

พัชรพล เถาธรรมพิทักษ์ (2550) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 เรื่องสภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหา
 เป็นหลักกับวิธีการสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ใช้วิธีการสอน
 แบบใช้ปัญหาเป็นหลักและการใช้วิธีสอนแบบกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์มีความสามารถในการคิด
 อย่างมีวิจารณ์ญาณแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สิทธิพล อางอินทร์ (2550 อ่างใน ประยูทธ ไทยธานี, 2552) ศึกษารูปแบบการพัฒนาทักษะ
 การสอนคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณสำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา
 รูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับครูวิทยาศาสตร์ประถมศึกษาและศึกษา
 ประสิทธิภาพของรูปแบบที่พัฒนาขึ้น ผลการวิจัยพบว่า 1) รูปแบบการพัฒนาทักษะการสอนคิด
 อย่างมีวิจารณ์ญาณมุ่งพัฒนาครู 3 ด้าน คือ ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การฝึก
 กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณให้แก่ผู้สอนและความรู้เกี่ยวกับการสอนอย่างมีวิจารณ์ญาณ
 โดยมีขั้นตอนการพัฒนาครู 6 ขั้นตอน คือ 1) เตรียมความพร้อม เสนอสถานการณ์ปัญหา ฝึกการคิดเป็น
 รายบุคคล ฝึกการคิดเป็นกลุ่มย่อย นำเสนอและอภิปรายผลการคิด และประเมินกระบวนการคิด
 2) ผลการประเมินประสิทธิผลของรูปแบบ พบว่า ครูผู้เข้ารับการฝึกอบรมตามรูปแบบดังกล่าวมี

คะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการอบรมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 สามารถจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ระดับคุณภาพดีมาก และนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

สุวรรณณี เปลียนรัมย์ (2550) ได้ศึกษาผลการเรียนรู้สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือในการเก็บข้อมูล ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษา พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมสูงขึ้น มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

แสงเดือน ชัยปัญหา (2551) ศึกษาผลการใช้แบบฝึกที่มีต่อความสามารถทางการคิดแบบมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือแบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัย พบว่าภาพรวมหลังจากที่นักเรียนเรียนโดยการใช้แบบฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนเรียน และมีความสามารถในการสรุปมากที่สุด

ประยูทธ ไทยธานี (2551) ได้ศึกษาผลของการใช้การตั้งคำถามตามแนวคิดหวมกคิดหกใบที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ โปรแกรมการใช้การตั้งคำถามตามแนวคิดหวมกคิดหกใบ และแบบสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผลการวิจัย พบว่านักศึกษาครูที่ใช้การตั้งคำถามตามแนวคิดหวมกคิดหกใบมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังการทดลองสูงกว่านักศึกษาครูที่สอนตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

Elliott (2003 อ้างใน อรรถนพ ชุ่มเพ็งพันธ์, 2550) ได้ศึกษากระบวนการสอนของผู้สอนหลักสูตรพยาบาลในการสร้างความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้แก่นักศึกษาพยาบาล ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนที่นำมาใช้บ่อย และเป็นที่น่าสนใจของผู้สอน ได้แก่การเรียนการสอนแบบกรณีศึกษา และการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมการสนทนาระหว่างกลุ่ม ที่ส่งผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Lee (2004 อ้างใน อรรถนพ ชุ่มเพ็งพันธ์, 2550) ศึกษาผลของการเรียนรู้ด้วยตนเองและการเรียนแบบร่วมมือออนไลน์ที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาปริญญาตรี ผลการศึกษาวัดจากการจัดการเรียนรู้ที่ส่งผลให้นักศึกษาประสบความสำเร็จในการเรียน ได้แก่ การมีวินัยในตนเอง แรงจูงใจต่อการเรียนรู้ และการตระหนักในภาระหน้าที่ในการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยตนเองและเรียนแบบร่วมมือออนไลน์มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับความคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมาข้างต้น แสดงให้เห็นว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถสอนหรือพัฒนาฝึกฝนได้ โดยผู้ที่ได้รับการสอนที่เน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยเฉพาะ จะมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการสอน โดยเน้นการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยตรง จะเห็นได้จากการพัฒนา ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมฝึกทักษะการคิด ของ พจนารถ บุญพงษ์ (2549) การใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ (เกียรติกำจร กุศล เสาวลักษณ์ วงศ์นำถ และ อุไร จเรประพาฬ, 2550; พิชรพล เกษธรรมพิทักษ์, 2550) การใช้วิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองและวิธีการแบบร่วมมือออนไลน์กับนักศึกษาระดับปริญญาตรี ของ Lee (2004) เป็นต้น ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุ โดยใช้กระบวนการทางการศึกษา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยแบบกรณีศึกษา (case study) ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. กำหนดกลุ่มที่ศึกษา
2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. เก็บรวบรวมข้อมูล
5. วิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มที่ศึกษา

โรงเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ศึกษาเป็น โรงเรียนมัธยมขนาดเล็กแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) มีนักเรียนทั้งหมด 299 คน ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีระดับชั้นละ 2 ห้องเรียน จัดนักเรียนแต่ละห้องแบบคละความสามารถ ส่วนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายมีระดับชั้นละ 1 ห้องเรียน มีครูที่สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทั้งระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายจำนวน 4 คน วุฒิการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตร์บัณฑิต ส่วนใหญ่มีประสบการณ์ในการสอนน้อยกว่า 10 ปี ครูย้ายสถานที่ทำงานของครูค่อนข้างบ่อย โรงเรียนมีห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ตซึ่งไม่เพียงพอต่อการใช้งานของนักเรียน โรงเรียนห่างไกลจากเขตชุมชนแหล่งอบายมุข แต่มีร้านเกมในชุมชนและร้านค้าที่ไม่ปฏิบัติตามกฎหมายของบ้านเมือง โน้มน้ำต่อการมีพฤติกรรมในเชิงลบของนักเรียน ผู้ปกครองมีฐานะทางครอบครัวยากจน ไม่มี

เวลาเลี้ยงดูและอบรม ส่งผลให้ผู้เรียนขาดความอบอุ่น ขาดการเอาใจใส่ต่อการเรียน ผู้ปกครองไม่เห็นคุณค่าของการศึกษา มุ่งเพียงส่งบุตรหลานให้ได้รับการศึกษาเพียงจบการศึกษาเกณฑ์บังคับแล้วออกไปประกอบอาชีพ ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีการศึกษาระดับต่ำกว่าปริญญาตรี มีอาชีพหลักคือเกษตรกรกรรมและรับจ้าง ในการวิจัยครั้งนี้ กลุ่มที่ศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 1 ห้องเรียนที่เลือกมาแบบเจาะจง มีจำนวนนักเรียน 28 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย 12 คน นักเรียนหญิง 16 คน มีอายุระหว่าง 13-14 ปี นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ได้อาศัยอยู่กับครอบครัว เหตุผลที่เลือกกลุ่มที่ศึกษาดังกล่าวเนื่องจาก 1) นักเรียนส่วนใหญ่มีพฤติกรรมนิ่งเฉย เมื่อทำงานกลุ่มจะรอฟังความคิดเห็นจากเพื่อน นักเรียนขาดความมั่นใจในการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนหรือพูดในที่ประชุมชน ไม่สามารถวางแผนการทำงานได้ด้วยตนเอง ต้องได้รับการชี้แนะจากครู นักเรียนตอบคำถามไม่ตรงประเด็น ไม่พิจารณาคำถามให้รอบคอบก่อนตอบ 2) นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาส่วนใหญ่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์จากการสอนแบบบรรยายของครู โดยครูเป็นผู้สรุปเนื้อหา หรือแนวคิดที่สำคัญให้นักเรียน ทำให้มีโอกาสนในการเรียนรู้ด้วยตนเองน้อย ส่งผลให้ไม่สามารถนำแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในหน่วยการเรียนรู้เรื่อง ระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ ทั้งหมด 6 แผนประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และ ระบบประสาท โดยมีระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 18 คาบ ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วย ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการสำรวจตรวจสอบ ขั้นการนำเสนอและลงข้อสรุป และขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ สำหรับการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ นั้น ผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา มาตรฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ เพื่อสร้างกรอบแนวคิดเรื่องระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาท รวมทั้งแนวคิดที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้เรื่องดังกล่าว

2. นำกรอบแนวคิดเกี่ยวกับระบบต่างๆในร่างกายนุษย์ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษา จากข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ปรับเนื้อหาให้มีความเหมาะสมกับกลุ่มที่ศึกษาและเรียบเรียงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับระบบต่างๆในร่างกายนุษย์ให้มีความถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้นเพื่อให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาสามารถเรียนรู้ได้ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3. ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วิเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ดังรายละเอียดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่คาดว่าจะส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ
1. ขั้นการวางแผน	<p>1.1 ครูนำเสนอสถานการณ์ บทความ ข่าว สิ่งประดิษฐ์ การทดลอง ฯลฯ ที่มีประเด็นปัญหาให้นักเรียนพิจารณาและใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความ สนใจ สงสัย จนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่ต้องการศึกษา ซึ่งนักเรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์และรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหานั้นเพื่อตั้งสมมติฐาน</p> <p>1.2 ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มโดยความสามารถ และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเลือกสมมติฐานมาทดสอบ</p>	<p>การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน</p> <p>-</p>

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ
2. ขั้นการสำรวจ ตรวจสอบ	<p>2.1 วางแผน นักเรียนต้องร่วมกันวิเคราะห์ สมมติฐานและอภิปรายว่าการจะทดสอบ สมมติฐานที่เลือกมานั้น นักเรียนจะต้องมี ความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง เรื่องอะไรที่ สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว เรื่องอะไรที่สมาชิกใน กลุ่มยังไม่รู้ และจะหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ได้จากที่ไหน อย่างไร ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ จะต้องใช้เวลาและงบประมาณเท่าใด</p> <p>2.2 สืบค้น นักเรียนจะต้องดำเนินการสืบค้น ตามที่ได้วางแผนไว้ ในข้อ 2.1 เพื่อรวบรวม ข้อมูลและหลักฐานมาทดสอบสมมติฐาน</p> <p>2.3 ตรวจสอบ นักเรียนนำข้อมูลและหลักฐาน ทั้งหมด มาวิเคราะห์ความน่าเชื่อถือและเรียบ เรียงหรือจัดกลุ่มให้อยู่ในรูปแบบที่สามารถ เข้าใจได้ง่าย แสดงแนวโน้มหรือ ความสัมพันธ์ของสิ่งที่ศึกษา ถ้าข้อมูลที่หามา ได้ไม่เพียงพอต่อการตรวจสอบสมมติฐาน นักเรียนต้องกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้เพิ่มเติม แล้วดำเนินการศึกษาอีกครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ สมบูรณ์</p> <p>2.4 สรุป นักเรียนนำข้อมูลและหลักฐานทั้งหมด มาวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานหรือหา คำตอบของปัญหาที่เลือกไว้</p>	การรวบรวมข้อมูล

ตารางที่ 2 (ต่อ)

ขั้นตอน การจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	ความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณ
3. ขั้นการนำเสนอ และลงข้อสรุป	นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตรวจสอบ สมมติฐาน โดยมีครูและเพื่อนร่วมกันอภิปรายว่า วิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่มมี ความเหมาะสมเพียงใด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์ มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ การลงข้อสรุปมีความ เหมาะสม สอดคล้องกับข้อมูลหรือไม่ การ ตรวจสอบสมมติฐานของกลุ่มใดมีความน่าเชื่อถือ มีเหตุผลเหมาะสมที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา สถานการณ์ที่กำหนดให้ได้	การลงข้อสรุป
4. ขั้นการสรุปและ ประเมินการเรียนรู้	4.1 ครูนำผลการตรวจสอบสมมติฐานขั้น การนำเสนอและลงข้อสรุปมาอภิปรายเพื่อ นำไปสู่ข้อสรุปเกี่ยวกับโครงสร้างและหน้าที่ ของระบบในร่างกายมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับ สถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนศึกษา 4.2 นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเองโดยนำ ความรู้เกี่ยวกับระบบที่ศึกษามาสร้างชิ้นงาน เช่น สร้างแบบจำลองของระบบในร่างกายมนุษย์ จัดกิจกรรมเพื่อรณรงค์เกี่ยวกับการดูแลรักษา หรือป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับระบบใน ร่างกายมนุษย์ เป็นต้น แล้วร่วมกันอภิปรายว่า นักเรียนเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับระบบที่ศึกษา สิ่ง ที่นักเรียนต้องการเรียนรู้เพิ่มเติมคืออะไร นักเรียนจะนำหลักการหรือแนวคิดที่ได้เรียนรู้ ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในด้านใดบ้าง	การลงข้อสรุป การประเมิน

ผู้วิจัยนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สังเคราะห์ขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ศึกษาคงสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ จากการตรวจสอบของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงภาษาในการอธิบายกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้ ในขั้นการนำเสนอและลงข้อสรุป เป็นการนำเสนอวิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่ม และการลงข้อสรุปในประเด็นที่แต่ละกลุ่มได้ไปศึกษาค้นคว้ามา ส่วนขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้นั้น ครูจะต้องนำอภิปรายเพื่อให้นักเรียนเข้าใจภาพรวมของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบที่ศึกษาทั้งระบบ จากนั้นจึงให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเองโดยการสร้างชิ้นงาน ผู้วิจัยนำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ปรับปรุงแล้วให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญพิจารณาอีกครั้ง

4. นำกรอบแนวคิดเรื่องระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาท และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาออกแบบและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 แผน โดยเขียนแผนการเรียนรู้ตามเวลาที่ผู้วิจัยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละสัปดาห์ ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 18 คาบ

5. นำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 1 ท่านและครูที่มีประสบการณ์ในการจัดการเรียนรู้เรื่องระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ไม่น้อยกว่า 5 ปีที่จบการศึกษาระดับปริญญาโทด้านการศึกษาศาสตร์หรือการสอนวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาความเหมาะสม ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ 1) สถานการณ์ที่มีประเด็นปัญหาควรเป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับอวัยวะในระบบที่ศึกษาหลายอย่างเพื่อให้มีประเด็นปัญหาครอบคลุม โครงสร้างของระบบที่จะศึกษา 2) ปรับเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้บางกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนสามารถทำกิจกรรมตามที่ได้วางแผนไว้ 3) การประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยการสร้างชิ้นงานนั้น ครูควรตรวจสอบความถูกต้องของชิ้นงานก่อนที่จะนำไปจัด แสดงหรือนำไปใช้ ในการรณรงค์ เพื่อป้องกันระบบต่างๆของร่างกายมนุษย์

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง จากนั้นนำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ ใบงานและอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งรายละเอียดในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มีดังนี้

1. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านจำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้ววิเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่จะใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมี 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และการประเมิน

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดและประเมินความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อกำหนดรูปแบบและลักษณะของเครื่องมือที่จะใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน

1.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 20 ข้อ โดยกำหนดสถานการณ์ให้ 4 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะถามคำถามที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน ใช้เวลาในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 60 นาที

1.4 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาและความตรงเชิงโครงสร้าง ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณดังนี้

1) ตัดรูปภาพที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์บางสถานการณ์ออก 2) ปรับปรุงสถานการณ์ให้มีความ

น่าสนใจ เหมาะสมต่อวัยของนักเรียน 3) กำหนดสถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อประเมินการลงข้อสรุปของนักเรียน 4) ปรับแนวคำตอบให้ครอบคลุมความเป็นไปได้ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและนำกลับไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

1.5 นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของโรงเรียนแห่งหนึ่งสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 8 ซึ่งมีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 30 คน โดยนำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปทดลองใช้ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 ผู้วิจัยวิเคราะห์เนื้อหาจากคำตอบของนักเรียนในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้วนำผลการวิเคราะห์มาปรับภาษาในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้มีความเหมาะสมยิ่งขึ้น

1.6 ได้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำนวน 20 ข้อที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด จากสถานการณ์ทั้งหมด 4 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะถามคำถามที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณจากนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

2. แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้มีลักษณะเป็นแบบบันทึกกิ่ง โครงสร้าง สร้างขึ้นสำหรับให้ผู้วิจัยบันทึกเหตุการณ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยผู้วิจัยจะบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ทุกครั้ง ซึ่งผู้วิจัยมีแนวทางในการสร้างแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวทางในการเขียนบันทึกการจัดการเรียนรู้จากเอกสารต่างๆเพื่อกำหนดกรอบการบันทึกเหตุการณ์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ให้กับนักเรียน

2.2 สร้างแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้และนำแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ ตรวจสอบความเหมาะสมของสิ่งที่จะบันทึกเพื่อให้ได้ข้อมูลมาตอบคำถามการวิจัย นำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงกรอบการบันทึกให้สามารถบันทึกข้อมูลที่ต้องการเก็บรวบรวมให้มากยิ่งขึ้น

2.3 ได้แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีกรอบการบันทึกดังนี้

2.3.1 สภาพทั่วไปของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) สิ่งส่งเสริมหรือเป็นอุปสรรคต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3) การแก้ปัญหาและผลที่ได้รับจากการแก้ปัญหานั้น 4) ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป นำแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

3. ใบงาน

ผู้วิจัยสร้างใบงานที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิดจำนวน 6 ใบงาน โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ รวมทั้งองค์ประกอบของความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อกำหนดกรอบแนวคิดเกี่ยวกับลักษณะของคำถามและรูปแบบของใบงาน

3.2 สร้างใบงานที่ถามคำถามเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 ชุด โดยใบงานแต่ละชุดจะกำหนดเป็นสถานการณ์ และสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน คือ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และการประเมิน

3.3 นำใบงานแนบไปกับแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบความสอดคล้องของคำถามในใบงานกับเนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

3.4 ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงใบงานเช่น ปรับสถานการณ์ให้น่าสนใจ เหมาะกับวัยของนักเรียนและแตกต่างจากสถานการณ์ที่นักเรียนคุ้นเคย ปรับข้อคำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดมากยิ่งขึ้น เป็นต้น จากนั้นนำใบงานที่แก้ไขแล้วมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง เพื่อนำใบงานไปใช้ประกอบกับการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา

4. อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน

อนุทินสะท้อนการเรียนรู้เป็นการเขียนสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนหลังจากเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จุดมุ่งหมายของอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ เพื่อศึกษาวิธีการหรือเทคนิคในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และเพื่อศึกษาว่านักเรียนได้สะท้อนถึงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเองอย่างไร ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการสร้างอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ดังนี้

4.1 ศึกษารูปแบบและลักษณะการเขียนอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนจากเอกสารต่างๆ เพื่อกำหนดประเด็นการเขียนอนุทินที่จะสะท้อนให้เห็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

4.2 นำอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความเหมาะสมของหัวข้อที่กำหนดให้นักเรียนเขียนบันทึก และปรับปรุงหัวข้อในการบันทึกให้ง่ายต่อการบันทึกการเรียนรู้ของนักเรียนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.3 ได้อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีหัวข้อให้นักเรียนบันทึกได้แก่ สิ่งที่คุณได้เรียนรู้ ฉันเรียนรู้โดย..... หรือ สิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ การนำสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้ประโยชน์ ปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียนรู้ ในการเรียนครั้งต่อไปนักเรียนอยากให้..... (ทำอะไร)หรืออยากทำอะไร จากนั้นนำอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตอบคำถามวิจัยดังต่อไปนี้

1. นำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้นักเรียนใช้เวลาในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 60 นาที

2. ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ ปฏิบัติการสอนด้วยตนเองกับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา จำนวน 18 คาบเรียน คาบละ 50 นาที และให้นักเรียนทำใบ

งานและบันทึกอนุทินสะท้อนการเรียนรู้รายสัปดาห์ อีกทั้งผู้วิจัยบันทึกผลการจัดการเรียนรู้ในแต่ละครั้งของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

3. วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดเดิมและให้เวลาในการทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 60 นาทีเท่าเดิม

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนจากแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน ใบงาน และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำตอบของนักเรียนในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการอ่านคำตอบหรือคำอธิบายของนักเรียนในแต่ละข้ออย่างละเอียดแล้วตีความและจัดกลุ่มคำตอบที่นักเรียนตอบเหมือนกัน ซึ่งสามารถจัดกลุ่มคำตอบของนักเรียนได้เป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด กลุ่มคำตอบที่ตอบไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด กลุ่มคำตอบที่คัดลอกมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์ และกลุ่มคำตอบที่ระบุประเด็นคำตอบสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน จากนั้นหาความถี่และคำนวณค่าร้อยละของจำนวนคำตอบของนักเรียนในแต่ละกลุ่มคำตอบ

2. วิเคราะห์อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการวิเคราะห์เนื้อหาตามหัวข้อที่กำหนดให้นักเรียนบันทึก คือ นักเรียนเรียนรู้อะไรและเรียนรู้อย่างไร นักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอย่างไร คัดลอกข้อความที่นักเรียนเขียนสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการเรียนรู้และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาตีความ และจัดกลุ่มเพื่อหาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. วิเคราะห์ ใบงาน โดยการวิเคราะห์เนื้อหาจากคำตอบของนักเรียนในใบงานที่นักเรียนทำหลังจากการเรียนรู้ทุกแผนการจัดการเรียนรู้ว่านักเรียนเรียนรู้อะไร และเรียนรู้อย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลที่สะท้อนให้เห็นเกี่ยวกับความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้าน นำคำตอบของนักเรียนมาจัดกลุ่มตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แล้วจึงคำนวณหาความถี่และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่มคำตอบ

4. วิเคราะห์แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ของครู โดยใช้หลักการวิเคราะห์แบบอุปนัย ซึ่งเป็นการนำข้อมูลที่เป็นรูปธรรมหรือปรากฏการณ์ที่มองเห็นได้มาตีความและสร้างข้อสรุปเชิงนามธรรม (ศุภางค์ จันทวานิช, 2552)

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

ในการศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและวิจารณ์เป็น 2 ตอนตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย คือ การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ใบงาน และแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ 4 สถานการณ์ ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1



หลังจากหนังสือเรื่อง 2012 วันสิ้นโลกประชาชนในหลายพื้นที่ของประเทศต่างแตกตื่นเกี่ยวกับข่าวการทำนายและการพลิกกลับขั้วของแกนแม่เหล็กโลก ซึ่งส่งผลให้พื้นที่ของประเทศไทยเหลืออยู่บางส่วนตามภาพ แผนที่ใหม่ในอนาคต

สถานการณ์ที่ 2

จากสถิติของโรงพยาบาลรามารชิพบพบว่า ประเทศไทยมีการคลอดบุตรของแม่วัยรุ่นสูงถึงวันละ 140 ราย หรือประมาณปีละ 50,000 ราย การตั้งครรภ์ในวัยรุ่นปัจจุบันคิดเป็นอัตราส่วนร้อยละ 20 – 30 ของการตั้งครรภ์ทั้งหมด ในจำนวนนี้ร้อยละ 80 เป็นการตั้งครรภ์แบบไม่ตั้งใจ ร้อยละ 30 นำไปสู่การทำแท้ง เนื่องจากเยาวชนหรือวัยรุ่น เป็นวัยที่ควรจะต้องอยู่ในช่วงของการศึกษาเล่าเรียน หากวัยรุ่นตั้งครรภ์ในช่วงอายุนี้ จะทำให้เกิดผลกระทบที่ตามมาทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจและอนาคตทางการศึกษา

สถานการณ์ที่ 3

สมเจตน์ มีอาชีพทำการเกษตรหลังจากที่เสร็จฤดูทำนาเขาก็จะใช้เวลาว่างเพื่อออกไปหาปลาที่แม่น้ำสายหนึ่งในจังหวัดระยองและในขณะที่กำลังหาปลาอยู่นั้นเขาสังเกตเห็นว่าสีและกลิ่นของน้ำในแม่น้ำสายนี้เปลี่ยนไปจากเดิม อีกทั้งเมื่อพายเรือตามแม่น้ำขึ้นไปเรื่อยๆ ก็พบปลาที่กำลังว่ายน้ำอยู่บริเวณฝวน้ำและพบปลาตายที่ไหลลอยไปตามกระแสน้ำเป็นจำนวนมากด้วยความแปลกใจกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นเขาจึงรีบกลับเข้าชายฝั่งเพื่อมาสอบถามคนในหมู่บ้านว่าเกิดอะไรขึ้นในขณะที่เขามาถึงหมู่บ้านชาวบ้านก็กำลังพูดคุยและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับเรื่องนี้กันอยู่

น้ำสายใจกล่าวว่า

“ในขณะที่ฉันกลับมาจากที่นา ฉันเห็นขูดยาฆ่าแมลงหลายขวดทิ้งไว้บริเวณชายฝั่งของต้นน้ำสายนี้ เป็นไปได้ไหมที่จะทำให้เกิดเหตุการณ์นี้”

“หรือเหตุการณ์นี้จะเกี่ยวข้องกับโรงงานผลิตกระดาษที่ตั้งอยู่ต้นแม่น้ำนี้”

ป่าสมบูรณ์กล่าวว่า

สถานการณ์ที่ 4

บรรยากาศในร้านขายเครื่องสำอางที่เพิ่งจะมาเปิดร้านได้ประมาณ 2 สัปดาห์ มีวัยรุ่นหญิงที่ชื่นชอบในเรื่องความงามกำลังเลือกซื้อเครื่องสำอางที่ลดราคาในช่วงโปรโมชั่นของร้านกันอย่างคึกคัก น้ำทิพย์ก็เป็นลูกค้าคนหนึ่งซื้อเครื่องสำอางจากร้านแห่งนี้มาใช้ หลังจากที่น้ำทิพย์ได้ทดลองใช้เครื่องสำอางที่ซื้อมานั้นเธอสังเกตพบว่าใบหน้าขาวขึ้นแต่ขาวไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งมีผื่นเม็ดเล็กๆ ขึ้นบริเวณใบหน้าร่วมกับมีอาการแสบๆ คันๆ เป็นระยะๆ

แต่ละสถานการณ์จะถามคำถามที่เกี่ยวกับ ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้ง 5 ด้านคือ การนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล

การลงข้อสรุป และการประเมิน

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ในด้านการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐานและการประเมิน ส่วนด้านการรวบรวมข้อมูล และการลงข้อสรุป นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นและอยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ ในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังตาราง ที่ 3

ตารางที่ 3 ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำแนกตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	จำนวนและค่าร้อยละของนักเรียนในแต่ละกลุ่มคำตอบ							
	ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน			
	A	B	C	D	A	B	C	D
การนิยามปัญหา	65 (58.03)	10 (8.93)	26 (23.21)	11 (9.82)	95 (84.82)	3 (2.68)	9 (8.04)	5 (4.46)
การตั้งสมมติฐาน	61 (54.46)	17 (15.18)	9 (8.04)	25 (22.32)	98 (87.50)	2 (1.78)	3 (2.68)	9 (8.04)
การรวบรวมข้อมูล	26 (23.21)	59 (52.68)	6 (5.36)	21 (18.75)	86 (76.79)	22 (19.64)	1 (0.89)	3 (2.68)
การลงข้อสรุป	34 (30.36)	65 (58.04)	8 (7.14)	5 (4.46)	73 (65.18)	31 (27.68)	5 (4.46)	3 (2.68)
การประเมิน	49 (43.75)	32 (28.57)	1 (0.89)	30 (26.79)	78 (69.64)	12 (10.71)	2 (1.78)	20 (17.86)

A หมายถึง กลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด

B หมายถึง กลุ่มคำตอบที่ตอบไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด

C หมายถึง กลุ่มคำตอบที่คัดลอกมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์

D หมายถึง กลุ่มคำตอบที่ระบุประเด็นคำตอบสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน

เมื่อแยกพิจารณาในแต่ละตัวบ่งชี้ที่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแต่ละด้านแตกต่างกัน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านการนิยามปัญหา

ผู้วิจัยตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการนิยามปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการถามคำถามในสถานการณ์ที่ 1 ว่า “จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญคืออะไร”

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 64.29 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการนิยามปัญหาโดยนักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “น้ำท่วมทำให้เกิดแผนที่ใหม่ใช่หรือไม่” และ “การพลิกกลับหัวของแกนแม่เหล็กโลกทำให้เกิดแผนที่ใหม่ใช่หรือไม่” ในสถานการณ์นี้มีนักเรียน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 ไม่แสดงความสามารถในด้านการนิยามปัญหาโดยนักเรียนจำนวน 6 คนตอบคำถามที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “การแตกตื่นเกี่ยวกับข่าวการทำนาย” “ความวิตกกังวลเกี่ยวกับวันสิ้นโลก” และ “ความหวาดกลัวเรื่องโลกจะแตก” มีนักเรียน 2 คนที่คัดลอกข้อความจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มาตอบ คือ “ประชาชนในหลายพื้นที่ของประเทศต่างแตกตื่นกับข่าวการทำนาย” และนักเรียนอีก 2 คนตอบคำถามโดยระบุเฉพาะประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “การพลิกกลับหัวของแกนแม่เหล็กโลก” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนิยามปัญหาเพิ่มขึ้นเป็น 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71

สำหรับสถานการณ์ที่ 2 ผู้วิจัยถามว่า “จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ประเด็นปัญหาที่สำคัญคืออะไร” พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้มีนักเรียน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 ที่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการนิยามปัญหาโดยนักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ คือ “ปัญหาการตั้งครุฑของวัยรุ่น” ส่วนนักเรียนที่เหลืออีก 12 คน ไม่แสดงความสามารถในด้านนี้ โดยนักเรียน 9 คน คัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์มาตอบ เช่น “ประเทศไทยมีการคลอดบุตรของแม่วัยรุ่นสูงถึงวันละ 140 ราย” มีนักเรียน 2 คนตอบคำถามโดยระบุเฉพาะประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “การตั้งครุฑ” และ “การทำแท้ง” ส่วนนักเรียนอีก 1 คนระบุประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น “สถิติการคลอดบุตร” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการนิยามปัญหาเพิ่มขึ้นเป็น 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71

ในสถานการณ์ที่ 3 เมื่อถามว่า “ประเด็นปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์นี้คืออะไร” พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ มีนักเรียนจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.42 แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการนิยามปัญหา โดยตอบว่า “น้ำเน่าเสีย ปลาตายเกิดขึ้นได้อย่างไร” และ “เพราะเหตุใดสีและกลิ่นของน้ำจึงเปลี่ยนไปจากเดิม” นักเรียนอีก 8 คน ไม่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการนิยามปัญหา โดยนักเรียน 3 คนคัดลอกข้อความจากสถานการณ์มาตอบเช่น “ฤดูหนาวเขาก็ใช้เวลาว่างออกไปหาปลา” นักเรียน 3 คนตอบคำถามโดยระบุเฉพาะ

ประเด็นปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ความคิดปกติของแม่น้ำ” นักเรียนอีก 2 คนระบุประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ ตัวอย่างเช่น “อาจจะเกิดจากโรงงาน” และ “การทิ้งสารเคมีลงแหล่งน้ำ” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนมีความสามารถในการนิยามปัญหาเพิ่มขึ้นเป็น 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.85

ส่วนสถานการณ์ที่ 4 เมื่อผู้วิจัยถามว่า “นักเรียนคิดว่า น้ำทิพย์ พบกับปัญหาอะไร” พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 39.28 แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการนิยามปัญหา โดยนักเรียนระบุประเด็นปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “น้ำทิพย์มีอาการแพ้เครื่องสำอางใช่หรือไม่” ส่วนนักเรียนที่เหลืออีก 17 คน ไม่ได้แสดงความสามารถในการนิยามปัญหา โดยนักเรียน 12 คน คัดลอกข้อความจากสถานการณ์มาตอบ เช่น “ใบหน้าขาวขึ้นแต่ขาวไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งมีผื่นเม็ดเล็กๆขึ้นบริเวณใบหน้าร่วมกับมีอาการแสบๆ คันๆเป็นระยะๆ” มีนักเรียน 4 คนที่ระบุประเด็นปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “การใช้เครื่องสำอางที่ไม่ถูกต้อง” และนักเรียน 1 คนที่ระบุประเด็นปัญหาไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ คือ “การซื้อเครื่องสำอางโดยไม่ดู ไม่รู้ว่าดีหรือไม่” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการนิยามปัญหาเพิ่มขึ้นเป็น 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00

ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการนิยามปัญหาของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ใบงานที่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถระบุประเด็นปัญหาได้ เมื่อกำหนดสถานการณ์ให้ เช่น “วันนี้มีรถเงินมาขายลูกชิ้นปิ้งที่หน้าโรงเรียน ลูกชิ้นปิ้งมีกลิ่นหอม น่ากิน คนขายมีอัธยาศัยดีและขายถูกกว่าร้านอื่น จิวจึงซื้อลูกชิ้นปิ้งกินไป 3 ไม้ เมื่อกลับมาถึงบ้าน จิวมีอาการปวดท้องร่วมกับท้องเสีย และอาเจียน ทำให้ร่างกายอ่อนเพลียมาก “แล้วถามนักเรียนว่า” ปัญหาของจิว คืออะไร”

จากสถานการณ์นี้ นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่า “อาการปวดท้อง ท้องเสียและอาเจียนของจิว เกิดจากการกินลูกชิ้นใช่หรือไม่” จะเห็นได้ว่านักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ให้ความสนใจและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมเพื่อสืบค้นข้อมูลในการหาคำตอบของปัญหามากยิ่งขึ้น สังเกตจากการสนทนาของนักเรียนระหว่างการทำกิจกรรมที่ว่า “ชอบการตั้งปัญหาเพราะ

สนุกดี” “การตั้งปัญหาทำให้เราได้ฝึกการคิด” แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการนิยามปัญหาได้

2. ด้านการตั้งสมมติฐาน

ผู้วิจัยตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการตั้งสมมติฐานของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยการถามคำถามในสถานการณ์ที่ 1 ว่า “นักเรียนคิดว่าแผนที่ใหม่เกิดขึ้นได้อย่างไร

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71 มีความสามารถในการด้านการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียนสามารถคาดคะเนคำตอบของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่า “แผนที่ใหม่อาจจะเกิดจากจินตนาการของมนุษย์” และ “การพลิกกลับหัวของแกนแม่เหล็กโลกส่งผลให้พื้นที่บางส่วนหายไป” ส่วนนักเรียนอีก 11 คน ไม่แสดงความสามารถในการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียน 6 คนคาดคะเนคำตอบของปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “เกิดจากมนุษย์ไม่ช่วยกันดูแลรักษาโลก” และ “เกิดจากการทำนายของนักวิทยาศาสตร์” ส่วนนักเรียน 5 คนคาดคะเนคำตอบไม่สอดคล้องกับปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “เกิดจากการย้ายถิ่นฐาน” และ “เกิดจากความเจริญของประเทศ” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนแสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้นเป็น 24 คนคิดเป็นร้อยละ 85.71

ในสถานการณ์ที่ 2 ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้

... ป้าสาวเป็นหญิงหม้ายทำงานโรงงานเข้ากะเช้าและเย็นสลับกัน มีหลานสาววัยรุ่นคนหนึ่งมีอายุ 15 ปี เป็นเด็กกำพร้าอยู่กับป้ามาตั้งแต่เด็ก ปัจจุบันหลานสาวคนนี้เริ่มมีเพื่อนชายมาติดพันและออกไปเที่ยวด้วยกันบ่อยครั้ง ป้าสาวองได้เรียกหลานมาตักเตือนเรื่องการออกไปเที่ยวกับเพื่อนชายและเป็นกังวลว่าหลานจะตั้งครรภ์ในขณะที่ยังอยู่ในวัยเรียน นักเรียนคิดว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการตั้งครรภ์ในขณะที่ยังอยู่ในวัยเรียน. . .

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบนักเรียนจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57 มีความสามารถในการด้านการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียนสามารถคาดคะเนคำตอบของปัญหาในสถานการณ์นี้ได้ว่า “การตั้งท้องในวัยเรียนเกิดจากความสนใจ

ในเพศตรงข้าม” และ “เกิดจากการอยากรู้ อยากลอง” และ “อาจจะมีเพศสัมพันธ์กันโดยไม่ป้องกัน” มีนักเรียนจำนวน 13 คนไม่แสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียน 5 คน คาดคะเนคำตอบของปัญหาด้วยการคัดลอกข้อความส่วนใดส่วนหนึ่งมาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “มีเพื่อนชายมาติดพัน เพื่อนบ้านบอกว่าออกไปเที่ยวด้วยกันบ่อยๆ” ส่วนนักเรียนอีก 5 คน คาดคะเนคำตอบของปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนคือ “การทำอะไรโดยรู้เท่าไม่ถึงการณ์” และ “การทำไปเพราะความคึกคะนอง” และมีนักเรียน 1 คนที่ตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาในสถานการณ์ คือ “ผู้หญิงมีการตั้งครรภ์และการทำแท้งบ่อย” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนแสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้นเป็น 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43

ส่วนสถานการณ์ที่ 3 เมื่อถามคำถามว่า “นักเรียนคิดว่าอะไรทำให้เกิดปัญหา” จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 มีความสามารถในการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียนคาดคะเนได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้สีและกลิ่นของน้ำในแม่น้ำเปลี่ยนไป ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “เกิดจากสารเคมีในยาฆ่าแมลงที่ปนอยู่ในแหล่งน้ำ” และ “เกิดจากการปล่อยน้ำเสียของโรงงานกระดาษ” มีนักเรียนจำนวน 8 คน ที่ไม่แสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐาน โดยมีนักเรียน 5 คนที่คาดคะเนคำตอบของปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “เกิดจากความมั่งคั่งและความเห็นแก่ตัวของมนุษย์” และ “เกิดจากการไม่ดูแลธรรมชาติของมนุษย์” มีนักเรียน 2 คนที่ตั้งสมมติฐานโดยการคัดลอกข้อความมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “ในขณะที่หาปลาเขาสังเกตสีของน้ำและกลิ่นของน้ำ ก็พบปลาตายเป็นจำนวนมาก” ส่วนนักเรียนอีก 1 คนตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ คือ “เป็นเรื่องที่พบเห็นกันบ่อยๆ” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนแสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้นเป็น 28 คน คิดเป็นร้อยละ 100

สำหรับสถานการณ์ที่ 4 ผู้วิจัยถามด้วยคำถามที่ว่า “สาเหตุที่ทำให้น้ำทิพย์ พบกับปัญหา ดังกล่าวน่าจะเป็นเพราะอะไร” จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียนจำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 32.14 แสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐาน โดยสามารถคาดคะเนได้ว่าการที่น้ำทิพย์หน้าขาวไม่สม่ำเสมอ รวมทั้งมีผื่นเม็ดเล็กๆบริเวณใบหน้าและมีอาการแสบๆ คันๆ เป็นระยะๆนั้นเป็นเพราะ “เกิดจากการใช้เครื่องสำอาง แล้วมีอาการแพ้” ส่วนนักเรียนอีก 19 คน ไม่แสดงความสามารถในด้านการตั้งสมมติฐาน โดยนักเรียน 10 คนตั้งสมมติฐานไม่สอดคล้องกับ

ปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “ปัญหาเกิดจากน้ำทิพย์ อยากสว ยยากคูตี” และ “การซื้อโดยไม่ปรึกษาแพทย์” มีนักเรียน 7 คน ที่คาดคะเนคำตอบของปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “เกิดจากการซื้อเครื่องสำอางไม่ถูก” “เครื่องสำอางไม่ได้มาตรฐาน” ส่วนนักเรียนอีก 2 คนคาดคะเนคำตอบของปัญหาในสถานการณ์นี้โดยการคัดลอกข้อความบางส่วนมาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ เช่น “การที่หน้าขาวขึ้น แต่ขาวไม่สม่ำเสมอ อีกทั้งมีผื่นเม็ดเล็กขึ้นบริเวณใบหน้า” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีความสามารถในการตั้งสมมติฐานเพิ่มขึ้นเป็น 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86

ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการตั้งสมมติฐานของนักเรียนได้โดยนักเรียนสามารถคาดคะเนคำตอบที่เป็นไปได้และตรงประเด็นมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ใบงานของนักเรียน เมื่อกำหนดสถานการณ์ในใบงานให้ว่า

...หยกมักจะมีอาการท้องผูก ในขณะที่เธอขับถ่ายต้องมีการเบ่งอุจจาระเป็นประจำ เธอจึงนำเรื่องนี้ไปปรึกษา พลอย เพื่อนร่วมงานของเธอเกี่ยวกับอาการดังกล่าวว่าควรทำอย่างไร นักเรียนคิดว่าสาเหตุใดบ้างที่ทำให้หยกมีอาการท้องผูก...

นักเรียนส่วนใหญ่จะตอบว่า “หยก บริโภคกากใยอาหารน้อย ชอบรับประทานอาหารประเภทเนื้อ” ซึ่งลักษณะคำตอบของนักเรียนเช่นนี้เป็นการชี้แนะแนวทางในการค้นหาคำตอบของปัญหาแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีทักษะในการตั้งสมมติฐาน และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำกิจกรรมผู้วิจัยพบว่า เมื่อครูนำเสนอสถานการณ์เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบต่างๆ ในร่างกายมนุษย์ นักเรียนส่วนใหญ่จะมีความกระตือรือร้นในการคาดคะเนว่าปัญหาหรือความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบต่าง ๆ นั้นเกี่ยวข้องกับอวัยวะส่วนใดของร่างกาย จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้ตามแนวนี้ทำให้นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้สอดคล้องตามตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

3. ด้านการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการรวบรวมข้อมูลของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลที่กำหนดไว้ในสถานการณ์ที่ 1 ดังนี้

...**ข้อมูลที่ 1** เรื่องที่กลายเป็นประเด็น และถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางใน พ.ศ.นี้ คงหนีไม่พ้นเรื่องน้ำท่วมโลกที่จะกลายเป็นวันสิ้นโลกตามที่มีผู้เคยทำนายว่า จะเกิดขึ้นในปี ค.ศ.2012 ผนวกกับในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมามนุษย์โลกได้เผชิญกับสัญญาณเตือนภัยจากธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน ๆ ก็ยิ่งทำให้คนตื่นตระหนกกับวันสิ้นโลกมากขึ้นเป็นเท่าตัว ฉะนั้นแล้ว จึงไม่แปลก หากคนจะกลับมาพูดถึงเรื่องแผนที่โลกใหม่ (Future Map of the World) ที่เคยมีผู้ทำนายเอาไว้ล่วงหน้าว่าจะเหลือประเทศใดบ้างหลังผ่านเหตุการณ์ภัยพิบัติของโลก ในปี ค.ศ.2012 ไปแล้วผู้ที่ทำนายเรื่องแผนที่โลกใหม่ไว้คือ นายกอร์ดอน ไมเคิล สกัลเลียน ชายชาวอเมริกัน ซึ่งเคยเกือบเสียชีวิตไปแล้วครั้งหนึ่ง แต่กลับฟื้นขึ้นมาได้อย่างปาฏิหาริย์ หลังจากนั้น เขาก็อ้างว่าได้รับ พรสวรรค์เรื่องการหยั่งรู้อนาคต และยังเคยทำนายเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้ถูกต้องหลายครั้ง สำหรับเรื่องน้ำท่วมโลกนั้น นายกอร์ดอน บอกว่า ตนได้มองเห็นตัวเองอยู่สูงขึ้นไปในอวกาศ แล้วมองกลับลงมาบนโลกเห็นแผนที่ใหม่ของโลก จนเมื่อเวลาผ่านไปอีกหลายปี เขาก็ยังเห็นภาพเดิม ๆ อีก จึงได้สร้างแผนที่โลกใหม่ขึ้นมาโดยระบุว่าเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติใหญ่ ๆ ในโลกระหว่างปี ค.ศ.1998-2012 (พ.ศ.2541-2555) ทั้งแผ่นดินไหวภูเขาไฟระเบิด รวมไปถึงเหตุการณ์น้ำท่วมโลก จนทำให้หลายประเทศหายไปจากแผนที่โลกในปัจจุบัน โดยเฉพาะประเทศที่เป็นเกาะอยู่แล้วจะจมน้ำทั้งหมด และมีประชากรหลงเหลือเพียงแค่ 10% เท่านั้น

ข้อมูลที่ 2 มีรายงานจากนักวิทยาศาสตร์ที่กรีนแลนด์ว่า ได้ทำการสำรวจ การละลายของน้ำแข็งพบว่าเฉพาะที่กรีนแลนด์ อย่างเดียวมีปริมาณการละลายของน้ำแข็งเท่ากับ 1 ล้านตันต่อวัน เทียบเท่ากับการใช้น้ำของคนในนิวยอร์ก 1 เดือน ดังนั้นน้ำแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกก็จะละลายหมดหรือใกล้หมดในช่วงเวลาประมาณ 5-7 ปี คือ ประมาณปี 2012 ...

จากชั้นนิยามปัญหานักเรียนได้กำหนดปัญหาไว้ว่า “น้ำท่วมทำให้เกิดแผนที่ใหม่ใช่หรือไม่” และ “การพลิกกลับขั้วของแกนแม่เหล็กโลกทำให้เกิดแผนที่ใหม่ใช่หรือไม่” ในด้านนี้ผู้วิจัยจึงถาม คำถามว่า “นักเรียนคิดว่าข้อมูลใดที่มีความน่าเชื่อถือ เพราะเหตุใด” ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักเรียน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 ที่แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล นักเรียนสามารถระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาโดย ตอบว่า “ข้อมูลที่ 2 เกี่ยวข้องกับปัญหาที่กำหนดไว้ ข้อมูลที่ 2 จึงน่าเชื่อถือเนื่องจากมีรายงานการสำรวจการละลายของน้ำแข็งของนักวิทยาศาสตร์” นักเรียนจำนวน 24 คน คิดเป็นร้อยละ

85.71 ไม่แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียน 21 คน ตอบคำถามโดยระบุ ข้อมูลที่ไม่สอดคล้องกับปัญหาที่กำหนดให้ เช่น “ข้อมูลที่ 1 เพราะการเกิดแผนที่ใหม่เป็นความเชื่อส่วนบุคคล” และมีนักเรียน 2 คนที่สามารถระบุข้อมูลสอดคล้องกับปัญหาแต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “เพราะมีการละลายของน้ำแข็ง” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนแสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล เพิ่มขึ้นเป็น 17 คน คิดเป็นร้อยละ 60.71

ในสถานการณ์ที่ 2 ผู้วิจัยกำหนดข้อมูลให้ดังนี้

... ต่อ นิสิตคณะแพทยศาสตร์ ชั้นปีที่ 4 เล่าถึงประสบการณ์ที่ได้พบเจอเหล่าคุณแม่วัยใสซึ่งมีอายุเฉลี่ยประมาณ 17-18 ปี ส่วนมากเป็นน้องๆที่ยังเรียนอยู่ เมื่อท้องขึ้นมา ส่วนใหญ่ก็ต้องหยุดเรียนไป หลังจากคลอดแล้วก็ออกมาหางานทำเลย คือไม่ได้เรียนต่อ เท่าที่ได้พูดคุยกับคนไข้ พบว่าเด็กเหล่านี้ไม่ค่อยรู้เรื่องการคุมกำเนิด หลายคนตั้งท้องแบบไม่ตั้งใจ ไม่มีการใช้ถุงยางอนามัย ไม่ใช้ยาคุมแบบเม็ด บางคนใช้ยาคุมฉุกเฉิน แต่ก็ยังตั้งท้อง

นาย นพดล พูดถึง การป้องกันปัญหาที่จะเกิดกับวัยรุ่นว่า “คุณพ่อ คุณแม่ และผู้ปกครอง ควรจะให้ความรักและความเอาใจใส่กับลูกหรือบุตรหลานเพราะครอบครัวเป็นหน่วยทางสังคมที่มีความสำคัญต่อการถ่ายทอดค่านิยม ทักษะคิด และแบบแผนทางพฤติกรรมที่สอดคล้องกับบรรทัดฐานของสังคมให้กับเด็กและเยาวชน ค่านิยมทางเพศและพฤติกรรมทางเพศของวัยรุ่นจะมีทิศทางเป็นอย่างไร ย่อมขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์กับบรรยากาศการเลี้ยงดูและสัมพันธภาพของครอบครัว”

เฟิร์น นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 5 เปิดเผยถึงประสบการณ์ที่ได้พบเจอเหล่าคุณแม่วัยใส่ว่า “ส่วนมากเป็นน้องๆที่ยังเรียนอยู่ จากการสอบถามและคุยกับคนไข้พบว่าเด็กส่วนใหญ่มีความคิดว่าการทดลองอยู่กับแฟนก่อนแต่งเป็นเรื่องที่ใครๆ ก็ทำกัน แต่ตนชะล่าใจ จึงทำให้ตนพลาดและตั้งท้องขึ้น...

ผู้วิจัยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลแล้วคัดลอกข้อความที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่นักเรียนระบุไว้ในชั้นนิยามปัญหา (ปัญหาการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น) ถ้าไม่มีข้อความที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนระบุว่า จะสืบค้นข้อมูลในเรื่องใดบ้าง”

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 แสดงความสามารถในด้านการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียนสามารถตอบได้ว่าข้อความที่เกี่ยวข้อง “ปัญหาการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น” คือ “ข้อมูลเกี่ยวกับค่านิยมทางเพศ การอยากลอง ความอบอุ่นของครอบครัวและ การป้องกันการตั้งครรภ์” ส่วนนักเรียนอีก 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.14 ไม่แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียน 15 คนระบุข้อความที่ไม่เกี่ยวข้องกับปัญหาการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น เช่น “การตั้งครรภ์ของเด็กวัยรุ่น” และ “การดูแลตนเองของคนที่มิลูกมาก” มีนักเรียน 7 คนที่ระบุข้อมูลสอดคล้องกับปัญหาการตั้งครรภ์ของวัยรุ่น แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ข้อมูลของ ต่อ เฟิร์น หรือ นกคด” นักเรียนอีก 2 คนตอบคำถามโดยการคัดลอกส่วนใดส่วนหนึ่งมาจากข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น “ต่อ นิสิตแพทย์ชั้นปีที่ 2 เล่าถึงประสบการณ์ได้พบเจอเหล่าคุณแม่วัยใสซึ่งมีอายุเฉลี่ยประมาณ 17 – 18 ปีส่วนมากเป็นวัยที่ยังเรียนอยู่” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนแสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86

ในสถานการณ์ที่ 3 ผู้วิจัยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลดังนี้

... ชาวบ้านในชุมชนเดียวกับสมเจตน์ ร้องเรียนกับผู้สื่อข่าวว่า มีโรงงานกระดาษ ลักลอบปล่อยน้ำเสียลงท่อระบายน้ำสาธารณะ เมื่อฝนตกลงมาน้ำเสียจากโรงงาน ดังกล่าวเอ่อขึ้นมาท่วมถนน ชาวบ้านได้รับความเดือดร้อนมานานหลายปีแล้ว เคยร้องเรียนไปตามหน่วยงานที่เกี่ยวข้องแต่เรื่องก็เงียบหายไปผู้สื่อข่าวจึงเดินทางเข้าตรวจสอบพบว่า ในซอยดังกล่าวเป็นถนนส่วนบุคคลยังไม่ได้ยกให้เป็นทางสาธารณะ เป็นหลุมเป็นบ่อขนาดใหญ่มีน้ำสีดำท่วมขังอยู่เกือบทั้งซอย ผู้สื่อข่าวเปิดท่อระบายน้ำซึ่งอยู่ริมถนนพบว่า น้ำสีดำมีกลิ่นเหม็นคล้ายหมึกพิมพ์ไหลปนเปื้อนออกมาตามท่อระบายน้ำ จึงติดตามไปยังที่มาของน้ำนี้ พบว่าน้ำถูกปล่อยออกมาจากท่อระบายน้ำของโรงงานผลิตและสกรีนสีกล่องกระดาษลูกฟูก โรงงานนี้ปล่อยน้ำเสียที่ยังไม่ผ่านการบำบัดลงท่อระบายน้ำสาธารณะ มีทั้งคราบน้ำมันและหมึกพิมพ์สีดำ นอกจากนี้ ยังพบว่ามีการขุดร่องถนนระบายน้ำดังกล่าวมาลงคลองระบายน้ำที่ไหลผ่านบ้านเรือนประชาชนที่อยู่ภายในซอยดังกล่าวจำนวนหลายสิบหลัง

ชาวบ้านในตำบล นาดาล่วง ซึ่งเป็นตำบลที่มีแม่น้ำดังกล่าวไหลผ่าน รุดแจ้งความดำเนินคดี แก๊งค์ลักลอบใช้สารเคมีวางยาเบื่อปลาตายหลายหมื่นตัว ฝากเตือนชาวบ้านห้ามนำไปขายหรือรับประทานเองเมื่อวันที่ 16 มีนาคม นายสุทินันท์ ปลัด อบต.นาดาล่วง

ได้รับมอบหมายจาก นายฉัฐพงศ์ เข้าแจ้งความ หลังจากกลุ่มชาวบ้านหาปลาด้วยความเห็นแก่ตัว ใช้สารเคมีวางยาเบื่อปลาจนลอยตายเกลื่อนนับหมื่นๆ ตัว ส่งกลิ่นเน่าเหม็นคลุ้งทั่วคลอง เจ้าหน้าที่ประมงน้ำจืด ได้ลงพื้นที่ตรวจสอบน้ำในคลองอีกครั้ง พบปลานานาชนิด ทั้งขนาดเล็กและใหญ่ ลอยตายเกลื่อนลำคลองมากกว่าหมื่นตัว เป็นระยะทางยาวกว่า 5 กิโลเมตร

ฟาร์มเลี้ยงหมูชู่! ปล่อน้ำเสียทะลักลง แหล่งน้ำ ทำน้ำเน่าเหม็นปลาตายเป็นเบือ ระยะทางกว่า 12 กิโลเมตร นายชุมพร เปิดเผยว่า ฟาร์มเลี้ยงหมูแห่งนี้ไม่มีบ่อบำบัดน้ำเสีย มักจยโอกาสปล่อน้ำเสียลงสู่แม่น้ำ เมื่อเห็นว่าน้ำในแม่น้ำมีปริมาณเพิ่มสูงขึ้น แต่ช่วงนี้แม่น้ำมีปริมาณน้อยมากเมื่อเทียบกับทุกปีที่ผ่านมา ดังนั้น เมื่อปล่อน้ำเสียจำนวนมากลงสู่แม่น้ำ น้ำเสียจึงมีความเข้มข้นมากทำให้น้ำในแม่น้ำเป็นสีดำ เน่าเหม็นขาด ออกซิเจน ส่งผลให้สัตว์น้ำและปลาตายเป็นจำนวนมาก เรียกได้ว่าเป็นการล้างบางปลาแม่น้ำ . . .

ผู้วิจัยให้นักเรียนระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่นักเรียนได้กำหนดไว้ในสถานการณ์นี้ คือ “น้ำเน่าเสีย ปลาตายเกิดขึ้นได้อย่างไร” และ “เพราะเหตุใดสีและกลิ่นของน้ำจึงเปลี่ยนไปจากเดิม” ถ้าไม่มีข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้นักเรียนระบุว่า จะสืบค้นข้อมูลในเรื่องใดบ้าง

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียนสามารถระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ เช่น “การลักลอบใช้สารเคมีในแหล่งน้ำ การปล่อน้ำเสีย” นักเรียนจำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 42.86 ไม่ได้แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียนจำนวน 6 คนตอบคำถามไม่สอดคล้องกับปัญหา ตัวอย่างเช่น “ข้อห้ามในการจำหน่ายสินค้าในหมู่บ้าน” นักเรียนจำนวน 5 คน ตอบคำถามโดยไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ฟาร์มเลี้ยงหมู” และนักเรียน 1 คนที่ตอบ โดยการคัดลอกข้อความมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์ เช่น “แก๊งค์ลักลอบใช้สารเคมีวางยาเบื่อปลาตายหลายหมื่นตัว” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการรวบรวมข้อมูลเพิ่มขึ้นเป็น 27 คน คิดเป็นร้อยละ 96.43

ในสถานการณ์ที่ 4 ผู้วิจัยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลต่อไปนี้

... ก้อย เล่าให้ฟังว่า “เคยดูการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นการทดลองเพื่อทดสอบหาสารที่ทำให้หน้าขาวในครีมที่ขายทั่วไปในท้องตลาดพบว่ามีครีมหน้าขาวหลายยี่ห้อที่มีส่วนผสมของปรอทและไฮโดรควิโนน ซึ่งเป็นอันตรายต่อผู้ใช้ และหนึ่งในครีมที่นำมาทดสอบนั้นก็ยี่ห้อ “ครีมบาช่า” ที่กำลังเป็นที่นิยมของวัยรุ่นอยู่ด้วยดังนั้นวัยรุ่นที่อยากให้หน้าขาวใสก็ต้องระวังในการเลือกซื้อครีมมาใช้ด้วย

โน้ต เผยประสบการณ์การใช้ครีมบาช่า ว่า “เมื่อก่อนโน้ตมีปัญหาเกี่ยวกับผิวหน้ามัน และมีผดที่ข้างแก้มเยอะมาก ใส่อะไรก็ไม่หายสักที ต่อมาเมื่อมีเพื่อนที่ทำงาน แนะนำให้ใช้ครีม “บาช่า” แรกๆก็ไม่ค่อยกล้าใช้ เพราะหน้าแพ้อะไรง่ายมาก แต่เพื่อนที่ทำงาน แนะนำว่ามีพี่ที่ขายครีม บาช่า เขาใช้เองมา 5 ปีแล้วใบหน้าพี่เขาขาวใสมากและไม่มีอันตรายหรือผลข้างเคียงอะไรเลย ...

ผู้วิจัยให้นักเรียนระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่นักเรียนได้กำหนดไว้ในสถานการณ์นี้ คือ “น้ำทิพย์มีอาการแพ้เครื่องสำอางใหม่หรือไม่” โดยถามคำถามว่า “จากข้อมูลของก้อยและโน้ต นักเรียนคิดว่าข้อมูลของใครที่มีความน่าเชื่อถือเพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียน 2 คน คิดเป็นร้อยละ 7.14 ที่แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยสามารถระบุความน่าเชื่อถือของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ดังคำตอบของนักเรียนที่ว่า “ข้อมูลของก้อย น่าเชื่อถือ เพราะมีการทดลองทางวิทยาศาสตร์เกี่ยวกับครีมที่ทำให้หน้าขาว” นักเรียนจำนวน 26 คน คิดเป็นร้อยละ 92.86 ไม่ได้แสดงความสามารถในด้านการรวบรวมข้อมูล โดยนักเรียนจำนวน 17 คน เลือกข้อมูลมาตอบทั้งๆที่ยังไม่มั่นใจว่าข้อมูลนั้นมีความน่าเชื่อถือเพียงใด ตัวอย่างเช่น “ข้อมูลของโน้ตน่าเชื่อถือ เพราะ ครีมบาช่าทำให้หน้าขาวใส แต่ต้องระวังด้วย” นักเรียน 6 คนที่ระบุข้อมูลได้สอดคล้องกับปัญหาที่กำหนดไว้แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ก้อย น่าเชื่อถือ” และมีนักเรียนจำนวน 3 คนที่คัดลอกข้อความจากส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้มาตอบ เช่น “โน้ต เผยประสบการณ์การใช้ครีมบาช่า”

ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์

รวมทั้งการวิเคราะห์และตัดสินความน่าเชื่อถือของข้อมูลของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ใบงานของนักเรียนที่พบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถรวบรวมข้อมูลได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ ดังตัวอย่างใบงาน เรื่อง E-cigarette (บุหรี่ไฟฟ้า) นวัตกรรมใหม่ของการสูบบุหรี่ เพื่อสุขภาพที่ดีขึ้นของผู้ติดบุหรี่และคนรอบข้าง เมื่อผู้วิจัยถามว่า

“ถ้าต้องการพิจารณาว่าข้อมูลที่โฆษณามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ นักเรียนจะอย่างไร”

นักเรียนส่วนใหญ่ตอบว่า ควรสืบค้นข้อมูลจากหนังสือ อินเทอร์เน็ต หรือสอบถามผู้รู้เกี่ยวกับบุหรี่ไฟฟ้า ซึ่งคำตอบของนักเรียนสอดคล้องกับแนวคิดในการรวบรวมข้อมูลที่ต้องให้มีการรวบรวมข้อมูลจากหลายๆแหล่งเพื่อนำมาตรวจสอบกัน เมื่อผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาเกี่ยวกับ “สิ่งที่รู้แล้วและสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะแต่ละส่วนของระบบทางเดินอาหาร” ผู้วิจัยพบว่าหลังจากที่นักเรียนร่วมกันเสนอเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการจะรู้แล้ว นักเรียนมีการอภิปรายเพื่อจัดลำดับความสำคัญของ “สิ่งที่ต้องการจะรู้” โดยสิ่งที่นักเรียนต้องการจะรู้มากที่สุดคือ “โครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร” ในระหว่างที่นักเรียนทำงานผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนสามารถวางแผนการสืบค้นข้อมูลโดยแบ่งงานกันไปศึกษา ค้นคว้าให้ครอบคลุมประเด็นที่จะศึกษาของอวัยวะแต่ละส่วน เมื่อผู้วิจัยถามว่า “ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้ เชื่อถือได้หรือไม่ ถ้าข้อมูลไม่น่าเชื่อถือนักเรียนจะอย่างไร” คำตอบของนักเรียน คือ “สืบค้นข้อมูลจากหลายๆแหล่งเพื่อนำมาวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นที่สืบค้น” จึงเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แนวนี้ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลได้สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการรวบรวมข้อมูลมากยิ่งขึ้น

4. ด้านการลงข้อสรุป

ผู้วิจัยตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ด้านการลงข้อสรุป โดยถามคำถามดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 “จากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้ (ในขั้นรวบรวมข้อมูล) นักเรียนจะลงข้อสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์ว่าอย่างไร”

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนพบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียน 5 คน คิดเป็นร้อยละ 17.86 ที่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการลงข้อสรุป โดยสามารถลงข้อสรุปได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “แผนที่ใหม่เกิดจากการละลายของน้ำแข็ง ทำให้น้ำท่วม” ส่วนนักเรียนอีก 23 คน คิดเป็นร้อยละ 82.14 ไม่ได้แสดงความสามารถในการลงสรุป โดยนักเรียน 17 คน ลงข้อสรุปไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ เช่น “การละลายของน้ำแข็งเท่ากับ 1 ล้านตันต่อวันในแต่ละวันเทียบเท่ากับการใช้น้ำของนิวยอร์ก 1 เดือน น้ำแข็งก็ละลายหมด” “วันสิ้นโลกและทำให้ผู้คนแตกตื่น” และนักเรียน 6 คน ลงข้อสรุปโดยการคัดลอกข้อความมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์ เช่น “น้ำแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกที่จะละลายหมดหรือใกล้หมดในช่วงเวลาประมาณ 5 – 7 ปีคือประมาณปี 2012 ” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการลงข้อสรุปเพิ่มขึ้นเป็น 13 คน คิดเป็นร้อยละ 46.43

ในสถานการณ์ที่ 2 เมื่อผู้วิจัยถามว่า “จากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้ (ในขั้นรวบรวมข้อมูล) นักเรียนจะสรุปสถานการณ์ว่าอย่างไร”

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียน พบว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนจำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการลงข้อสรุป โดยนักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อสรุปประเด็นที่ศึกษาได้ ตัวอย่างเช่น “การตั้งครกในวัยรุ่น มีสาเหตุมาจากความอยากรู้ อยากลอง และขาดความรู้เรื่องการคุมกำเนิด” ส่วนนักเรียนอีก 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ไม่ได้แสดงความสามารถในการลงข้อสรุป เนื่องจากนักเรียน 17 คนลงข้อสรุปไม่สอดคล้องกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษา ตัวอย่างเช่น “มีวัยรุ่นที่ตั้งครกมาก” “เป็นเรื่องที่เด็กส่วนใหญ่คิดว่าไม่ควรทำ” และนักเรียน 3 คนลงข้อสรุปโดยการคัดลอกข้อความมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้ เช่น “ประสบการณ์เขาได้พบคุณแม่วัยใสมีอายุประมาณ 17-18 ปี” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนสามารถลงข้อสรุปได้มากขึ้นเป็น 13 คน คิดเป็นร้อยละ 46.43

สำหรับสถานการณ์ที่ 3 ว่า “จากสถานการณ์และข้อมูลที่กำหนดให้(ในขั้นรวบรวมข้อมูล) นักเรียนจะสรุปสถานการณ์ว่าอย่างไร”

จากการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักเรียน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 46.43 แสดง

ความสามารถในด้านการลงข้อสรุป โดยนักเรียนสามารถนำข้อมูลที่กำหนดมาให้มาเชื่อมโยงกันเพื่อหาคำตอบของปัญหาได้ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “ปลาตาย มีสาเหตุมาจาก น้ำเสียจากโรงงานผลิตกระดาษ ฟาร์มเลี้ยงหมู และ สารเคมีที่มีในแหล่งน้ำ” นักเรียนจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57 ไม่ได้แสดงความสามารถในด้านการลงข้อสรุป เนื่องจากนักเรียน 12 คน ลงข้อสรุปไม่สอดคล้องกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษา การลงข้อสรุปของนักเรียนยังไม่สามารถหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษาได้ ตัวอย่างเช่น “การปล่อยน้ำเสียทำให้ผู้คนเดือดร้อน” และ “ไม่ควรทิ้งขยะลงแหล่งน้ำ” เป็นต้น นักเรียน 2 คนลงข้อสรุปได้สอดคล้องกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษาแต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ไม่มีการบำบัดน้ำเสีย” และนักเรียน 1 คน ที่ลงข้อสรุปโดยการคัดลอกข้อความมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของข้อมูลที่กำหนดให้ คือ “แก๊งค์หัวลักลอบใช้สารเคมีวางยาเบื่อปลาหลายหมื่นตัว” แต่หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้นักเรียนแสดงความสามารถในด้านการลงข้อสรุปเพิ่มขึ้นเป็น 25 คน คิดเป็นร้อยละ 89.29

และสถานการณ์ที่ 4 ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้

...ไฮโดรควิโนน เป็นสารเคมีซึ่งเป็นที่นิยมในการนำมาเตรียมครีมที่ทำให้ หน้าขาว เนื่องจากเห็นผลได้เร็วไฮโดรควิโนน ออกฤทธิ์โดยการยับยั้งกระบวนการสร้างเม็ดสีของผิวหนังหรือ ที่เรียกว่า เมลานิน จึงมีผลทำให้ ผิวขาวขึ้นได้ ซึ่งการใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของ ไฮโดรควิโนน นั้นควรใช้กับผู้ที่ปัญหาฝ้าหรือ รอยด่างดำจากสิ่วที่รุนแรงและจะต้องมีเปอร์เซ็นต์ของตัวยาที่แน่นอนระบุอยู่ ปัจจุบันนี้ ไฮโดรควิโนน ได้ถูกสั่งห้ามใส่ในผลิตภัณฑ์เครื่องสำอางที่วางจำหน่ายทั่วไปการใช้ครีมที่มีส่วนผสมของ ไฮโดรควิโนน ที่ไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของแพทย์ เช่นการหาซื้อครีมมาใช้เอง อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ เริ่มแรกจะมีอาการ ระคายเคืองต่อผิว เกิดจุดด่างขาวที่หน้า ผิวหน้าดำ เป็นฝ้าถาวร รักษาไม่หาย นอกจากสารไฮโดรควิโนนแล้วยังมีการตรวจพบ สารปรอท ซึ่งทำให้ผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีส่วนผสมของปรอทเกิดการแพ้ มีผื่นแดง ผิวหน้าดำ ผิวบางลง เป็นต้น อาการที่แพ้ก็จะแตกต่างกันในแต่ละบุคคลขึ้นอยู่กับสภาพผิวหนังของแต่ละคนอีกด้วย. . .

แล้วถามว่า “จากสถานการณ์และข้อมูลดังกล่าว นักเรียนจะสรุปสถานการณ์ว่าอย่างไร”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักเรียนที่แสดงความสามารถในด้านการลงข้อสรุปในสถานการณ์นี้ จำนวน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 นักเรียนสามารถลงข้อสรุปโดยการเชื่อมโยงข้อมูลที่กำหนดให้เพื่อหาคำตอบของปัญหาหรือประเด็นศึกษา ตัวอย่างเช่น “ครีมที่ทำให้หน้าขาวมีส่วนผสมของสารไฮโดรควิโนน อาจทำให้เกิดผลข้างเคียงและมีอาการแพ้” ส่วนนักเรียนอีก 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ไม่แสดงความสามารถในด้านการลงข้อสรุป โดยนักเรียน 17 คนลงข้อสรุปไม่สอดคล้องกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษา ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “ไฮโดรควิโนนเป็นสารเคมีซึ่งเป็นที่นิยมในการนำมาเตรียมครีมที่ทำให้หน้าขาว” และ “การใช้ครีมควรอยู่ภายใต้การควบคุมของแพทย์” เป็นต้น นักเรียน 4 คนที่สามารถลงข้อสรุปได้สอดคล้องกับปัญหาหรือประเด็นศึกษา แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “การใช้สารไฮโดรควิโนนอาจเป็นอันตราย” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการลงข้อสรุปเพิ่มขึ้นเป็น 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57

ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อสรุปสถานการณ์หรือประเด็นที่ศึกษาของนักเรียนได้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ใบงานของนักเรียน เช่น เมื่อผู้วิจัยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการป่วยของจิวว่า “จากการวินิจฉัยอาการของจิวโดยแพทย์ที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งพบว่า มีโลหะหนักในทางเดินอาหารของจิว เมื่อซักประวัติเพิ่มเติมทำให้ทราบว่า จิวไม่ได้รับประทานอาหารอะไรเลยนอกจากลูกชิ้นปิ้งที่ซื้อจากร้านหน้าโรงเรียน จากข้อมูลดังกล่าวนักเรียนจะสรุปว่าอย่างไร”

ซึ่งพบว่านักเรียนส่วนใหญ่สามารถลงข้อสรุปได้ถูกต้องและสอดคล้องกับข้อมูลที่ให้ โดยตอบว่า “จิวปวดท้องจากการรับประทานลูกชิ้นปิ้งที่ซื้อหน้าโรงเรียน” ในทำนองเดียวกัน เมื่อให้นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับความเชื่อเรื่องการขับถ่ายที่ว่า

... ถ้าใส่ใหญ่มีหน้าที่ในการดูดซึมน้ำและขับถ่ายกากอาหารออกจากร่างกาย เวลาที่เหมาะสมในการขับถ่ายคือช่วงตีห้าถึงเจ็ดโมงเช้า แต่คนส่วนใหญ่มักจะไม่นอนในช่วงเวลานี้ กากอาหารจึงถูกสะสมอยู่ในร่างกาย ซึ่งจะส่งผลต่อการทำงานของลำไส้ใหญ่ ทำให้ลำไส้ใหญ่มีการบีบตัวผิดปกติ สังเกตได้จากการปวดหัวไหล่ การนอนกรน เป็นต้น คนที่ขับถ่ายยากบางคน จึงนิยมรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำร้อนๆในตอนเช้า เพื่อกระตุ้นการขับถ่าย ซึ่งการกระทำเช่นนี้จะทำให้ร่างกายดูดกากอาหารที่ตกค้างซึ่ง

กำลังจะเป็นอาจารย์กลับเข้าสู่กระเพาะอาหารใหม่เท่ากับว่า เรารับประทานอาหาร คีมนมหรือ กาแฟแก้ลมอาจารย์นั่นเอง . .

นักเรียนส่วนใหญ่อธิบายได้ว่า คนที่ร่างกายปกติกาอาหารไม่สามารถไหลย้อนกลับไปยังกระเพาะอาหาร เนื่องจากกระเพาะอาหารกับลำไส้เล็กมีกล้ามเนื้อหูรูดที่ทำหน้าที่ควบคุมการเคลื่อนที่ของอาหารที่ผ่านการย่อยมาจากกระเพาะและป้องกันกาไหลย้อนกลับของกาอาหาร เหตุการณ์ดังกล่าวจะเกิดขึ้นกับผู้ที่มึกล้ามเนื้อหูรูดระหว่างกระเพาะอาหารและลำไส้เล็กทำงานผิดปกติเท่านั้น แต่การขยับถ่ายไม่เป็นเวลา น่าจะส่งผลให้เกิดอาการท้องผูกได้มากกว่า แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการลงข้อสรุปมากขึ้น

5. ด้านการประเมิน

ผู้วิจัยตรวจสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในด้านการประเมิน โดยให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลในแต่ละสถานการณ์ ดังนี้

. . . สถานการณ์ที่ 1 นักเรียนได้มีโอกาสไปร่วมฟังการเสวนาเกี่ยวกับเรื่อง ภาวะโลกร้อนกับผลกระทบต่อประเทศไทย ว่าเมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็อาจทำให้ บางพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหนัก เนื่องจากฝนที่ตกรุนแรงมากขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกและบนยอดเขาสูงละลาย ทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งทะเลได้รับผลกระทบ และบางพื้นที่อาจจะจมหายไปอย่างถาวร. . .

แล้วถามว่า “ข้อมูลนี้มีผลทำให้การลงข้อสรุปของนักเรียนก่อนหน้านี เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่ามีนักเรียนที่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการประเมิน 8 คน คิดเป็นร้อยละ 28.57 โดยนักเรียนสามารถพิจารณาถึงความเหมาะสมในการลงข้อสรุปเดิมของตนเองว่าสอดคล้องกับข้อมูลใหม่หรือไม่ ดังตัวอย่างคำตอบของนักเรียนที่ว่า “ข้อสรุปเดิมไม่เปลี่ยนแปลง เพราะมนุษย์เป็นคนทำให้เกิดภาวะโลกร้อน” และ “ข้อสรุปเดิมไม่เปลี่ยนแปลง เพราะ เมื่อน้ำแข็งละลายก็ส่งผล

ให้พื้นที่บางส่วนหายไป” เป็นต้น ส่วนนักเรียนอีก 20 คน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ไม่แสดงความสามารถในการประเมิน โดยมีนักเรียน 15 คนที่ได้นำข้อสรุปเดิมของตนเองมาเทียบเคียงกับข้อมูลใหม่ แต่นักเรียนไม่ได้ขยายความให้ชัดเจน ดังเช่น “ข้อสรุปไม่เปลี่ยนเพราะสถานการณ์คล้ายคลึงกัน” และ “ข้อสรุปเปลี่ยนแปลงได้ เพราะอาจมีข้อมูลมาเพิ่มอีก” เป็นต้น มีนักเรียน 5 คนที่ตอบคำถามไม่ตรงประเด็น เช่น “ข้อสรุปเปลี่ยนแปลง ตรงน้ำแข็งทั้งหมด” และ “ไม่มีภาวะโลกร้อน” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการประเมินเพิ่มขึ้นเป็น 14 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00

...ในสถานการณ์ที่ 2 ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลของ เป็นไท ซึ่งเป็นประธานเยาวชนของชุมชนแห่งหนึ่งที่สังเกตพบว่าวัยรุ่นหญิงในชุมชนหลายคนท้องก่อนวัยอันควร เขาจึงมีแนวทางในการแก้ปัญหาดังกล่าวโดยการก่อตั้งชมรม “รู้เรื่องเพศช่วยเราได้” เพื่อเป็นการสร้างความเข้าใจระหว่างผู้ปกครองกับบุตรหลานเรื่องการให้ความรู้เรื่องเพศแก่บุตรหลาน การเสียสละเวลาในการดูแลบุตรหลานรวมทั้งการวางตัวและการปฏิบัติตัวเองที่เหมาะสมต่อเพศตรงข้าม...

แล้วถามว่า “นักเรียนเห็นด้วยกับแนวทางการแก้ปัญหาของเป็นไทหรือไม่ เพราะเหตุใด”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักเรียน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 64.29 แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการประเมินโดยนักเรียนสามารถเชื่อมโยงข้อมูลที่กำหนดให้ว่าสอดคล้องกับข้อสรุปเดิมหรือไม่ มีการประเมินความเป็นไปได้ในการนำข้อสรุปเดิมมาใช้กับข้อมูลใหม่ๆ ดังตัวอย่างคำตอบนักเรียนที่ว่า “เห็นด้วย เพราะปัญหาการตั้งครรภ์ของวัยรุ่นมีสาเหตุจากการอยากรู้ อยากลอง และขาดความรู้เรื่องการคุมกำเนิด” “เห็นด้วยเพราะการให้ความรู้เกี่ยวกับเรื่องเพศจะช่วยให้วัยรุ่นรู้จักการวางตัวและปฏิบัติตัวเหมาะสมต่อเพศตรงข้าม” และ “เห็นด้วย เพราะ จะได้ป้องกันการตั้งท้องแบบไม่ได้ตั้งใจ และผู้ปกครองก็จะได้ดูแลเอาใจใส่บุตรหลานมากขึ้น” เป็นต้น มีนักเรียน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 ไม่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการประเมิน เนื่องจาก นักเรียน 7 คนที่ประเมินข้อสรุปโดยการระบุเฉพาะผลการประเมินแต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “เห็นด้วย เพราะ เป็นการทำให้ดีพอสมควร” และ “เห็นด้วย เพราะอาจจะช่วยวัยรุ่นหญิงได้” เป็นต้น ส่วนนักเรียนอีก 3 คนประเมินข้อสรุปไม่ตรงประเด็น ตัวอย่างเช่น “เห็นด้วย เพราะการตั้งชมรมช่วยให้ผู้ที่อยากรู้ อยากลองมาฟังดูว่าการมีเพศสัมพันธ์

เป็นอย่างไร” แต่หลังการจัดการรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมินเพิ่มขึ้นเป็น 24 คน คิดเป็นร้อยละ 85.71

ส่วนสถานการณ์ที่ 3 ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาข้อมูลดังต่อไปนี้

...สองเดือนต่อมามีการนำเสนอข่าวเกี่ยวกับความเดือดร้อนของชาวบ้านในชุมชนที่อาศัยบริเวณที่มีแม่น้ำดังกล่าวไหลผ่านว่า ชาวบ้านใน อ.บ้านค่ายไวย โรงงานกระดาษ ลักลอบปล่อยน้ำเสีย ต้นเหตุปลาตาย ร้อยเวร สภ.หนองกรับ อ.บ้านค่าย ได้รับแจ้งว่า โรงงานแห่งหนึ่ง มีการลักลอบปล่อยน้ำเสียที่มีกลิ่นเหม็น ทำให้ปลาตายเป็นจำนวนมากและส่งกลิ่นเหม็นรบกวนชาวบ้าน เมื่อเจ้าหน้าที่เดินทางไปตรวจสอบแหล่งน้ำใกล้โรงงานดังกล่าว พบมีท่ออย่างต่อเนื่องจากหลังโรงงานแล้วปล่อยน้ำเสียส่งกลิ่นคุ้งไปทั่ว...

แล้วถามว่า “ข้อมูลนี้มีผลทำให้ข้อสรุปของนักเรียนก่อนหน้านี้ เปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักเรียน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 46.43 แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมิน เนื่องจากนักเรียนสามารถพิจารณาและประเมินข้อสรุปของตนเองได้ว่ายังคงใช้ได้หรือไม่ ดังคำตอบของนักเรียนที่ว่า “ไม่มีผลต่อข้อสรุปเดิม เพราะน้ำเน่าเสียเกิดจากการลักลอบปล่อยน้ำเสียจากโรงงาน และส่งผลให้ปลาตาย” นักเรียนอีก 15 คน คิดเป็นร้อยละ 53.57 ไม่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้านการประเมิน โดยนักเรียน 7 คนที่สามารถประเมินข้อสรุปของตนเองได้แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน เช่น “ข้อสรุปไม่เปลี่ยนแปลง เพราะข้อมูลไม่แตกต่างจากเดิม” ส่วนนักเรียนอีก 7 คนสามารถประเมินข้อสรุปได้แต่ให้เหตุผลโดยไม่เชื่อมโยงข้อสรุปเดิมกับข้อมูลใหม่ ตัวอย่างเช่น “ข้อสรุปเปลี่ยนแปลงได้ เพราะเราสามารถบำบัดน้ำเสีย ก่อนปล่อยทิ้ง” และ “เปลี่ยนแปลง เพราะเป็นการทำลายธรรมชาติ” และนักเรียน 1 คนที่ระบุประเด็นคำตอบโดยการคัดลอกมาจากส่วนใดส่วนหนึ่งของสถานการณ์ คือ “สองเดือนต่อมา มีโรงงานปลาตายจำนวนมาก” แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมินเพิ่มขึ้น เป็น 19 คน คิดเป็นร้อยละ 67.86

และในสถานการณ์ที่ 4 เมื่อให้นักเรียนศึกษาข้อมูลต่อไปนี้

... ผักบุ้ง เป็นวัชรุ่นหญิงที่มาจากต่างจังหวัดก่อนหน้านั้นมีใบหน้าที่หมองคล้ำมากและหลังจากที่เธอเข้ามาทำงานเป็นสาวโรงงานอาหารแช่แข็งแห่งหนึ่งซึ่งต้องทำงานตั้งแต่เวลา 06.00 น. ถึง 20.00 น. เมื่อเธอกลับบ้านที่ต่างจังหวัด เพื่อนบ้านหลายคนทักเธอว่า ใบหน้าขาวและดูดีขึ้นมาก จึงสอบถามเรื่องนี้กับเธอทำให้ทราบว่า เธอเองก็ใช้ครีมบำรุงผิวที่วัชรุ่นหญิงหลายๆคนใช้ แต่ก็แปลกใจเหมือนกันว่าเพราะเหตุใดใบหน้าจึงขาวขึ้น . . .

ผู้วิจัยถามคำถามว่า “นักเรียนคิดว่า ผักบุ้งมีใบหน้าขาวขึ้นเพราะการใช้ครีมหน้าขาวหรือไม่ เพราะเหตุใด”

ผลการวิเคราะห์คำตอบของนักเรียนจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมิน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 35.71 โดยนักเรียนสามารถประเมินข้อสรุปเดิมว่าสอดคล้องกับข้อมูลใหม่หรือไม่และสามารถเปลี่ยนแปลงข้อสรุปเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม เช่น “การที่ผักบุ้งมีใบหน้าขาว เนื่องจากไม่โดนแดดไม่เกี่ยวกับการใช้ครีมหน้าขาว” และนักเรียน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 64.29 ไม่แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมิน โดยนักเรียน 17 คน ประเมินข้อสรุปตามข้อสรุปเดิม โดยไม่เชื่อมโยงข้อสรุปเดิมกับข้อมูลเพิ่มเติม ดังเช่น “เธอหน้าขาวเพราะใช้ครีมบำรุงผิวที่วัชรุ่นคนอื่นๆใช้” และ “อาจจะเป็นเพราะสภาพใบหน้าที่เป็นต้น นักเรียน 1 คนที่สามารถประเมินข้อสรุปได้แต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน คือ “ผักบุ้งหน้าขาวเพราะเป็นความจริงของเรื่องนี้” แต่หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนแสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมินเพิ่มขึ้นเป็น 21 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00

ข้อมูลจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการประเมินข้อสรุปของนักเรียนได้ เมื่อนักเรียนได้รับข้อมูลเพิ่มเติม นักเรียนสามารถนำข้อสรุปเดิมมาเชื่อมโยงกับข้อมูลเพิ่มเติมแล้วประเมินความเหมาะสมในการนำข้อสรุปเดิมมาประยุกต์ใช้กับข้อมูลเพิ่มเติม ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิเคราะห์ใบงานที่พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ตอบคำถามได้สอดคล้องกับสถานการณ์และตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านการประเมินมากขึ้น ดังตัวอย่างจากใบงานต่อไปนี้

. . . แม่ให้นักเรียน ไปซื้อกุ้งแห้งที่ตลาด เมื่อสังเกตกุ้งแห้งพบว่าไม่มีสีส้มอมแดง พอมองไปบริเวณร้านก็ไม่เห็นมีแมลงวันตอมทั้งที่ร้านก่อนหน้านั้น นักเรียนยังเห็นแมค้านั่งปิดแมลงวันจนได้ยินเสียงแมค้านั่งว่าเมื่อยมือ จากข้อมูลดังกล่าวนักเรียนจะอย่างไร. . .

เนื่องจากนักเรียนเคยมีความรู้เกี่ยวกับอาหารที่ปนเปื้อนสารเคมี ดังนั้นเมื่อนักเรียนไปพบกับสถานการณ์อื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันนักเรียนจึงสามารถนำความรู้มาใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้ คำตอบของนักเรียนส่วนใหญ่จึงเป็นคำตอบที่ว่า “ไม่ซื้อกุ้งที่แม่ค้าขาย เนื่องจากแม่ค้า พ่อค้าอาจจะใส่สารฆ่าแมลง จึงไม่มีแมลงวันมาตอม ถ้าเรารับประทานอาจจะทำให้ได้รับอันตรายได้” ในทำนองเดียวกัน เมื่อนักเรียนนำเสนอชิ้นงานหรือกิจกรรมที่จะนำมาใช้ในการป้องกันอาการหรือความผิดปกติที่จะเกิดขึ้นกับระบบต่างๆ ในร่างกายหลังจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่จะนำข้อสรุปหรือประสบการณ์เดิมมาประยุกต์ใช้ เช่น ตั้งชมรมรักษาสุขภาพ ตั้งชมรมกีฬา เป็นต้น แสดงให้เห็นว่านักเรียนมีคุณลักษณะซึ่งสอดคล้องกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการประเมิน คือสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ โดยก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ ในด้านการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐานและการประเมินส่วนด้านการรวบรวมข้อมูล และการลงข้อสรุป นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นและอยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนมีโอกาสได้วางแผนการสืบค้นข้อมูลเพื่อค้นหาคำตอบเกี่ยวกับปัญหาหรือประเด็นที่ศึกษาด้วยตนเองน้อยทำให้ไม่สามารถพิจารณา วิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสมได้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาความรู้และคุณลักษณะของผู้เรียนในด้านต่างๆ เช่น ความสามารถในการคิด ทักษะการแสวงหาความรู้ และทักษะการทำงานร่วมกัน เมื่อนักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือมีประเด็นที่นักเรียนสนใจและต้องการจะศึกษา นักเรียนจะเกิดการรับรู้ด้วยตนเองว่าจำเป็นต้องเรียนรู้ความรู้ใหม่บางอย่างก่อนที่จะแก้ปัญหาหรือค้นพบคำตอบของปัญหานั้น สอดคล้องกับแนวคิดของ วัชร่า เล่าเรียนดี (2548) ที่ว่า “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการสอนที่ครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้กับนักเรียนและนำไปสู่การสืบค้นในการหาคำตอบ จึงส่งผลให้

นักเรียนได้เรียนรู้ควบคู่กับการพัฒนาความสามารถในการคิดและค้นพบความรู้ด้วยตนเอง” ซึ่ง Barrows (2006) ก็ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ไว้ในทำนองเดียวกัน สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ มีการทำงานเป็นกลุ่ม ในการค้นหาคำตอบของปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง ซึ่งปัญหาเหล่านี้จะนำพาให้นักเรียนได้เรียนรู้ เนื้อหาสาระ เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดวิเคราะห์ ค้นหาค้นหา และจัดกระทำข้อมูล นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการ ทำงานร่วมกันเป็นทีม มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันส่งผลให้นักเรียน ได้พัฒนาทั้งความสามารถ ในการคิด ความรู้ ทักษะทางสังคม ซึ่งใน Wikipedia (2012) ก็ได้อธิบายเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ กันในสังคมว่า จะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถด้านต่างๆเพิ่มขึ้นทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับ การได้รับ คำแนะนำจากผู้ใหญ่ หรือเพื่อนร่วมงานที่มีความสามารถมากกว่า

เมื่อวิเคราะห์ขั้นตอนต่างๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะพบว่ากิจกรรม ในแต่ละขั้นตอนช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแต่ละด้านได้อย่างเป็นระบบ เช่นขั้นตอนการวางแผน นักเรียนจะได้ฝึกการวิเคราะห์และรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครู นำเสนอเพื่อระบุประเด็นปัญหาและตั้งสมมติฐาน ในขั้นตอนการสำรวจตรวจสอบนักเรียนจะได้ฝึกการ รวบรวมข้อมูล โดยร่วมกันเสนอทางเลือกในการตรวจสอบสมมติฐาน รวมทั้งรวบรวมและพิจารณา ความน่าเชื่อถือของข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่จะนำมาตรวจสอบสมมติฐาน ส่วนขั้นตอนนำเสนอและ ลงข้อสรุป เป็นขั้นที่นักเรียนจะได้ ร่วมกันอภิปรายว่าวิธีการตรวจสอบสมมติฐานของแต่ละกลุ่มมี ความเหมาะสมเพียงใด ข้อมูลที่นำมาวิเคราะห์มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ การลงข้อสรุปมีความเหมาะสม และสอดคล้องกับข้อมูลหรือไม่ สำหรับขั้นตอนสุดท้ายคือขั้นการสรุปและประเมิน นักเรียนจะได้ นำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ แล้วประเมินว่าข้อสรุปนั้นว่ามีความเหมาะสมเพียงใด ควรเปลี่ยนแปลงการลงข้อสรุปเมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติมหรือไม่ จากที่กล่าวมานี้ สามารถสรุปได้ว่าการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นพื้นฐานที่สำคัญของการฝึกความคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน

มีงานวิจัยหลายเรื่องที่ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ เช่น งานวิจัยของ เกียรติกำจร กุศล เสาวลักษณ์ วงศ์นำถ และ อุไร จรประพาพ (2550) ที่ศึกษาผลการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิด อย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น งานวิจัยของ Burris (2007) ศึกษาผลของกลยุทธ์การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อการคิดอย่างมี วิจารณญาณและความรู้ในเนื้อหาของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา งานวิจัยของ Yuan (2008) ที่ศึกษา เกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และงานวิจัย ของ Zabit (2010) ที่ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมี

วิจารณ์ของนักเรียนที่เรียนธุรกิจศึกษา จากการศึกษาผลการวิจัยพบว่ามีความสอดคล้องกันคือ นักเรียนที่ได้เรียนรู้โดยใช้ปัญหาฐานมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์สูง

ตอนที่ 2 แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เนื่องจากผลการวิจัยตอนที่ 1 พบว่าหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์สูงขึ้นในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ ดังนั้นการวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงอยู่บนความเชื่อที่ว่าแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่วิเคราะห์ได้นี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ของนักเรียน

ในการนำเสนอแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการแสดงความคิดเห็นต่อการจัดการเรียนรู้ว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่เรียนได้อย่างไร จากหัวข้อในการบันทึกอนุทิน ค้นเรียนรู้โดย..... และจากข้อเสนอแนะในอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนจำนวน 28 คน โดยคัดลอกข้อความที่นักเรียนเขียนออกมาสะท้อนให้เห็นถึงวิธีการเรียนรู้แล้วนำข้อมูลที่ได้มาตีความและจัดกลุ่มดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยให้ นักเรียนมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์

แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	จำนวนนักเรียน (คน)
1. การให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูล	24
2. การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น	21
3. การให้นักเรียนตอบคำถาม	16
4. การให้นักเรียนออกแบบและสร้างชิ้นงาน	13
5. การให้นักเรียนนำเสนอผลงาน	12
6. การให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม	8

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่ามีแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนอยู่ 6 แนวทางโดยแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนคิดว่าจะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมาก 3 ลำดับแรกคือ 1) การให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูล 2) การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 3) การให้นักเรียนตอบคำถาม ผู้วิจัยได้นำแนวทางการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 ลำดับนี้มาวิเคราะห์ว่าอยู่ในขั้นตอนใดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์แนวทางและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน		
	การให้นักเรียน วางแผน การสืบค้นข้อมูล	การให้นักเรียนระดม สมองและแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น	การให้นักเรียน ตอบคำถาม
1. ขั้นการวางแผน	✓	✓	✓
2. ขั้นการสำรวจตรวจสอบ	✓	✓	✓
3. ขั้นการนำเสนอและลง ข้อสรุป	-	✓	✓
4. ขั้นการสรุปและประเมิน การเรียนรู้	✓	✓	✓

เมื่อพิจารณาแนวทางการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แนวทางที่นักเรียนเขียนสะท้อนให้เห็นว่าเป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุด พบว่าแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 4 ขั้น มีอยู่ 2 แนวทาง คือ 1) การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 2) การให้นักเรียนตอบคำถาม ส่วนขั้นการวางแผน การสำรวจตรวจสอบ และ ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ควรเพิ่มการให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูลอีกแนวทางหนึ่ง ซึ่งผลจากการวิเคราะห์อนุทินของนักเรียนนี้สอดคล้องกับบันทึกการจัดการเรียนรู้ของครูที่ผู้วิจัยทำการบันทึกเองทุกคาบ การที่แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเหล่านี้ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้นั้น น่าจะอธิบายได้ดังนี้

1. การให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูล เนื่องจากการวางแผนคือความพยายามที่เป็นระบบเพื่อการตัดสินใจเลือกแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุด (Wikipedia, 2012) เป็นการฝึกให้นักเรียนมีการ

ตัดสินใจในการเลือกแนวทางที่เหมาะสม โดยมีการพิจารณาไตร่ตรองข้อมูลอย่างรอบคอบในการตัดสินใจที่จะรับหรือปฏิเสธต่อข้ออ้างต่างๆ (Moore and Parker, 2007) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่นักเรียนจะต้องวางแผนการสืบค้นข้อมูลโดยในขั้นการวางแผนนักเรียนต้องสืบค้นข้อมูลเพื่อรวบรวมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหานั้น ส่วนขั้นการสำรวจตรวจสอบนักเรียนจะต้องร่วมกันวางแผนการสืบค้นข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ซึ่งนักเรียนควรจะต้องรู้ว่าในการตรวจสอบสมมติฐานนั้นนักเรียนต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง เรื่องอะไรที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว เรื่องอะไรที่สมาชิกในกลุ่มยังไม่รู้ และจะหาความรู้เกี่ยวกับเรื่องนั้นได้จากที่ไหนอย่างไร ใครจะเป็นผู้รับผิดชอบ จะต้องใช้เวลาและงบประมาณเท่าใด สำหรับขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ซึ่งเป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องนำสิ่งที่เรียนรู้มาสร้างชิ้นงานนั้นนักเรียนมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องวางแผนการสืบค้นข้อมูลเพื่อหาแนวคิดใหม่ๆ มาสร้างชิ้นงาน

จะเห็นได้ว่าการวางแผนในการสืบค้นข้อมูลจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดมากขึ้น (อุษณีย์ โพธิสุข, 2537; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2551; Fisher, 2001) ซึ่ง Barrows and Tamblyn (1980) ก็ได้กล่าวถึงเรื่องนี้ไว้ในทำนองเดียวกันว่า “การให้ผู้เรียนวางแผนในการสืบค้นด้วยตนเอง เป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ”

2. การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น จากการวิเคราะห์แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนเขียนสะท้อนให้เห็นว่าเป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดนั้น พบว่าการให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นจะมีอยู่ในทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งนี้อาจจะเป็นเพราะการระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของตนเองกับผู้อื่นส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาทั้งความสามารถในการคิด ความรู้ และทักษะทางสังคม (Wikipedia, 2012) ดังที่วัชราน เล่าเรียนดี (2548) ได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า “การเปิดโอกาสให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง หรือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนจะช่วยพัฒนาทักษะในการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสม ความสามารถในการแก้ปัญหา ทักษะการเรียนรู้ของตนเอง ทักษะความเป็นผู้นำ รวมทั้งทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและส่งผลให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ”

3. การให้นักเรียนตอบคำถาม ทั้งคำถามที่ครูใช้ในใบงานและคำถามระหว่างการทำกิจกรรมในห้องจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิด เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้พบอุปสรรค คือ เมื่อมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นกลุ่ม ขณะที่ให้ผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น

เป็นกลุ่มนั้นบางคนจะไม่ร่วมแสดงความคิดเห็นจะนั่งนิ่ง รอฟังเพื่อนๆเท่านั้น ดังนั้นในการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มย่อย ครูต้องกำหนดบทบาทหน้าที่ให้ชัดเจนและต้องใช้ในการถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึง

ดังตัวอย่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบย่อยอาหาร หลังจากที่ผู้วิจัยให้นักเรียนศึกษาศาสนาการณ์เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหาร แล้วผู้วิจัยใช้คำถามที่มีลักษณะกระตุ้นการคิดของผู้เรียน ดังนี้

ผู้วิจัย : “เรื่องที่นักเรียนศึกษาเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้างในระบบทางเดินอาหาร”

นักเรียน : “ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก”

ผู้วิจัย : “ถ้าอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบทางเดินอาหารมีอาการผิดปกติจะส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆของระบบทางเดินอาหารหรือระบบอื่นๆ ของร่างกายหรือไม่ อย่างไร”

นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบได้ว่าถ้าช่องปากมีความผิดปกติจะส่งผลต่อการย่อยอาหารภายในปาก แต่เมื่อถามต่อว่า

ผู้วิจัย : “นักเรียนคิดว่า เราสามารถป้องกันอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารได้หรือไม่ อย่างไร ”

(คำตอบที่คาดหวัง การป้องกันอาการผิดปกติก่อนอื่นต้องศึกษาโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะนั้นๆจะได้รู้แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินอาหารได้)

พบว่านักเรียนยังไม่สามารถบอกได้ว่าการป้องกันอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารต้องทำอย่างไร เนื่องจากนักเรียนยังไม่มีความรู้เกี่ยวกับเรื่องโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะนั้นๆ ดังนั้นผู้วิจัยจึงถามคำถามนำที่มีลักษณะกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่การวางแผนในการสืบค้นในเรื่องที่ศึกษา ดังนี้

ผู้วิจัย : “กลุ่มนี้ หรือมีใครทราบบ้างว่ากระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไร มีหน้าที่ หรือการทำงานอย่างไร”

ผู้วิจัย : “กลุ่มนี้ มีใครทราบบ้างว่าทำไมเราต้องมีลำไส้เล็ก ลำไส้เล็กมีหน้าที่หรือการทำงานอย่างไร”

ผู้วิจัย : “นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่ามีอะไรบ้างที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว และมีอะไรบ้างที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันหาข้อมูลเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการป้องกันอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง

หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ของอวัยวะแต่ละส่วน ผู้วิจัยช่วยชี้แนะแหล่งข้อมูลและเว็บไซต์ในการสืบค้นข้อมูล

จากนั้นผู้วิจัยถามคำถามที่มีลักษณะกระตุ้นการคิดของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ดังนี้

ผู้วิจัย : “ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้ครอบคลุมสิ่งที่ต้องการรู้แล้วหรือไม่ ถ้าไม่ครอบคลุมนักเรียนจะอย่างไร”

นักเรียน : “ถ้าข้อมูลที่ไดยังไม่ครอบคลุมในเรื่องระบบย่อยอาหาร ก็ต้องมีการตรวจสอบว่าประเด็นไหนที่ยังไม่ครอบคลุมและสมาชิกจะสามารถไปสืบค้นได้จากแหล่งใดบ้าง”

ผู้วิจัย : “ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมีความน่าเชื่อถือหรือไม่ (ถ้าไม่น่าเชื่อถือนักเรียนจะทำอย่างไร”

นักเรียน : “สืบค้นข้อมูลจากหลายๆแหล่งข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นที่สืบค้น”

เมื่อนักเรียนแต่ละคน ได้ข้อมูลที่ตนเองรับผิดชอบในการสืบค้น ผู้วิจัยกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าเพื่อตรวจสอบสมมติฐานในรูปแบบที่น่าสนใจ แล้วนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้ามอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารทั้งระบบว่าเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้าง อวัยวะแต่ละส่วนมีลักษณะอย่างไรและทำหน้าที่เกี่ยวกับการย่อยอาหารอย่างไร ความผิดปกติของอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้เกิดผลต่ออวัยวะหรือระบบอื่นๆของร่างกายหรือไม่อย่างไร โดยผู้วิจัยช่วยขยายความรู้หรือเพิ่มเติมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะนั้น เช่น บอกชื่อน้ำย่อยแหล่งผลิตและการทำงานของเอนไซม์ ฯลฯ เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารครบตามที่กำหนดไว้ในขั้นการนำเสนอและการลงข้อสรุป

จะเห็นได้ว่าตัวอย่างการใช้คำถามดังกล่าวข้างต้น นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็นในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ นอกจากนี้ นักเรียนทุกคนสามารถ ประเมินการเรียนรู้ของตนเอง โดยการสร้างชิ้นงานได้

ดังนั้นการให้นักเรียนตอบคำถามเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่สามารถช่วยกระตุ้นให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ ทั้งการถามคำถามระหว่างการทำกิจกรรมในการจัดการเรียนรู้และคำถามจากใบงาน จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยนักเรียนจำนวน 16 คนมีการสะท้อนความคิดเห็นว่า “ฉันเรียนรู้โดย การตอบคำถามในห้องและ การทำใบงาน ” ซึ่งสอดคล้องกับ อารมณ์ ใจเที่ยง (2540) ได้เสนอแนวคิด เกี่ยวกับเรื่องนี้ไว้ว่า “คำถามจะเร้าให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียนรู้ การตั้งคำถามที่ดีจะช่วย ให้ผู้เรียนพัฒนากระบวนการคิด การตีความ การไตร่ตรอง การถ่ายทอดความรู้ การคิดวิเคราะห์ คิด สังเคราะห์ ส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล รวมทั้งความสามารถในการคิดอย่าง มีวิจารณญาณ”

จากผลการวิจัยนี้สรุปได้ว่าแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมความ สามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 คือ 1) การให้ นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 2) การให้นักเรียนตอบคำถาม ส่วนขั้นการ วางแผน การสำรวจตรวจสอบ และ ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ควรเพิ่มการให้นักเรียนวาง แผนการสืบค้นข้อมูลอีกแนวทางหนึ่งซึ่งส่งผลให้นักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้คือ เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

กลุ่มที่ศึกษาเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2554 จำนวน 28 คน ประกอบด้วยนักเรียนชาย 12 คน นักเรียนหญิง 16 คน เป็นนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งเก่ง ปานกลางและอ่อนในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) จากโรงเรียนมัธยมขนาดเล็กแห่งหนึ่งในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 25 จัดการเรียนรู้อิงหน่วยการเรียนรู้เรื่องระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ มีเนื้อหาเกี่ยวกับ ระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ และระบบประสาท โดยใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 18 คาบ ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการสำรวจตรวจสอบ ขั้นการนำเสนอ และลงข้อสรุป และขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ จำนวน 6 แผน รวมทั้งสิ้น 18 คาบ และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของนักเรียน และใบงาน

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยให้นักเรียนกลุ่มที่ศึกษาทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นำคำตอบในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปวิเคราะห์เพื่อจัดกลุ่มคำตอบ จากนั้นดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ให้กับนักเรียนกลุ่มที่ศึกษา โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองและบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ทุกคาบ สำหรับนักเรียนจะทำ

โบราณหลังการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนและเขียนบันทึกอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ของตนเองทุกสัปดาห์ เพื่อนำมาวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน เมื่อผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้วให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกครั้ง เพื่อนำผลการจัดกลุ่มคำตอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาเปรียบเทียบกัน

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากคำตอบของนักเรียนในแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโบราณและแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์คำตอบจากแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรายชื่อ อ่านคำตอบของนักเรียนในแต่ละสถานการณ์อย่างละเอียด ดีความ และจัดกลุ่มคำตอบที่นักเรียนตอบเหมือนกันออก 4 กลุ่ม คือ กลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด กลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องแต่ไม่ขยายความให้ชัดเจน กลุ่มคำตอบที่คัดลอกข้อความมาจากสถานการณ์ และ กลุ่มคำตอบที่ตอบไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนด จากนั้นคำนวณหาค่าความถี่และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ตอบในแต่ละกลุ่มคำตอบประกอบกับข้อมูลจากแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นอย่างไร และวิเคราะห์แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนจากอนุทินสะท้อนการเรียนรู้ที่นักเรียนเขียนทุกสัปดาห์ และแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ของผู้วิจัย

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลการศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้โดยก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดในด้านการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐานและการประเมิน ส่วนด้านการรวบรวมข้อมูล และการลงข้อสรุป นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในกลุ่มคำตอบที่ไม่สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดให้ แต่หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นและอยู่ในกลุ่มคำตอบที่ตอบได้สอดคล้องกับสิ่งที่กำหนดในทุกตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านมาเน้นการสอนแบบบรรยายโดยครูเป็นผู้สรุปแนวคิดและสาระสำคัญให้กับนักเรียน นักเรียนมีโอกาสได้วางแผนในการสืบค้นข้อมูลและเรียนรู้ด้วยตนเองน้อย ทำให้ไม่สามารถพิจารณา วิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่เหมาะสม แต่กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละขั้นตอนเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน โดยครูนำเสนอสถานการณ์ปัญหาและให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์แล้วระบุประเด็นสำคัญของปัญหาในสถานการณ์นั้น และนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่มย่อยเพื่อฝึกการทำงานกลุ่ม ฝึกกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการสำรวจตรวจสอบและใช้การคำถามกระตุ้นให้นักเรียนวางแผนในการสำรวจตรวจสอบ ร่วมกันวิเคราะห์ปัญหา แล้วเลือกสมมติฐานเพื่อกำหนดแนวทางในการหาคำตอบ มีการแบ่งหน้าที่การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย แล้วร่วมกันพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลตลอดจนความเหมาะสมของข้อมูลเพื่อนำไปสู่การลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล รวมทั้งการประเมินการเรียนรู้ของตนเองจากการระดมสมองในการสร้างชิ้นงานพร้อมทั้งร่วมกันอภิปรายหลักการหรือแนวคิดที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้

2. การศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้ง 4 ขั้น มีอยู่ 2 แนวทาง คือ 1) การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และ 2) การให้นักเรียนตอบคำถาม ส่วนขั้นการวางแผน การสำรวจตรวจสอบ และ ขั้นการสรุปและประเมินการเรียนรู้ควรเพิ่มการให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูลอีกแนวทางหนึ่งเมื่อพิจารณาแนวทางการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 แนวทางที่นักเรียนเขียนสะท้อนให้เห็นว่าเป็นแนวทางที่ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้มากที่สุดพบว่าสอดคล้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวนี้นักเรียนจะเป็นผู้นำเสนอสถานการณ์ที่เป็นปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันระบุประเด็นปัญหาและวางแผนการสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่างๆเพื่อนำมาตรวจสอบสมมติฐาน จนสามารถค้นพบคำตอบของประเด็นปัญหานั้นด้วยตนเอง ในกระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนนั้นการถามคำถามของครูนอกจากจะเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการการเรียนรู้แล้ว การถามคำถามของครูยังเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการจัดการเรียนรู้ประสบความสำเร็จหรือไม่ ทั้งนี้เพราะคำถามของครูนอกจากจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนคิด ถามเพื่อชี้แนะแนวทางในการรวบรวมและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูลอยู่ตลอดเวลา ซึ่งการถามคำถามของครูอาจจะเกิดขึ้นในระหว่างการทำกิจกรรมของนักเรียนหรือในใบงานและแบบฝึกหัด นักเรียนต้องระดมสมองเพื่อหาแนวทางในการตรวจสอบสมมติฐานรวมทั้งนำข้อสรุปที่ได้จากการเรียนรู้ไปสร้างชิ้นงาน นักเรียน

ต้องแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่สืบค้นมา เพื่อร่วมกันวิเคราะห์ พิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ นำไปสู่การลงข้อสรุปที่เหมาะสม รวมทั้งการให้ข้อมูลย้อนกลับต่อชิ้นงานของเพื่อนจากการนำเสนอผลงานกลุ่มและการอภิปรายการนำเสนอแนวคิดหรือหลักการที่ได้จากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ซึ่งเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ทั้ง 5 ด้าน คือการนิยามปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และ การประเมิน ดังนั้นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปใช้ ผู้สอนจึงต้องศึกษาขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณให้เข้าใจอย่างละเอียดลึกซึ้งก่อน ทั้งนี้จะต้องคำนึงความยากง่ายของเนื้อหาตลอดจนสถานการณ์ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย

2. จากการศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่า การให้นักเรียนระดมสมองและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การให้นักเรียนตอบคำถาม และการให้นักเรียนวางแผนการสืบค้นข้อมูล เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสะท้อนให้เห็นว่าช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ดังนั้นการนำเสนอแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนไปใช้ ครูควรมีการเตรียมความพร้อมโดยการศึกษาเทคนิคและวิธีการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางดังกล่าวด้วย

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบต่างๆในร่างกายมนุษย์ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนได้ ดังนั้นผู้ที่สนใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ควรจะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เนื้อหาอื่นๆ หรือกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ และนักเรียนระดับชั้นต่างๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณวิชาสุขศึกษา ระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย ในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเรื่องโรคต่างๆ เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการคิดและคุณลักษณะด้านอื่นๆของผู้เรียน เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การทำงาน อย่างเป็นระบบ เป็นต้น หรือศึกษาการส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยการ จัดการเรียนรู้แบบอื่นๆ เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้บริบทเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสังคม เป็นต้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กึ่งกาญจน์ บุรณสินวัฒนกุล. 2546. การพัฒนาทักษะการวิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สื่อละครโทรทัศน์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาการสอนภาษาไทย, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

เกียรติกำจร กุศล, เสาวลักษณ์ วงศ์นาค และ อุไร จเรประพาฬ. 2550. “ผลการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาพยาบาลในรายวิชาปฏิบัติการพยาบาลเด็กและวัยรุ่น.” วารสารการพยาบาลและการศึกษา 1 (2): 32-45.

ทวิวงศ์ ศรีสุวรรณ. 2553. การจัดการเรียนการสอนใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาครุศาสตร์เทคโนโลยี, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ทิสนา แคมมณี. 2545. ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ด่านสุทธาการพิมพ์.

_____ และคณะ. 2544. วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพมหานคร: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมนเนจเม้นท์.

ปณิตา วรรณพิรุณ. 2551. การพัฒนารูปแบบ การเรียนบนเว็บแบบผสมผสานโดยใช้ ปัญหาเป็นหลักเพื่อพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนิสิตปริญญาบัณฑิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ปรีชาญ เดชศรี และ ปารีชาติ เบ็ญจวรรณ. 2552. การศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ นานาชาติ (Trends in International Science Study 2007). กรุงเทพมหานคร: สหมิตรพรีนติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง.

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551. การพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วนจำกัด เทคนิกพรีนติ้ง.

- ประยูทธ ไทยธานี. 2552. ผลของการใช้การตั้งคำถามตามแนวคิดหมวกหกใบที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- พจนารถ บุญพงษ์. 2549. การพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กปฐมวัยโดยใช้เกมฝึกทักษะการคิด. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการประถมศึกษา, มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พัชรพล เถาธรรมพิทักษ์. 2550. ผลของกิจกรรมทางนิเวศวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พวงรัตน์ บุญญานุกรณ์. 2544. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา. กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรสแอนด์กราฟฟิค.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุกรณ์. 2537. การพัฒนารูปแบบการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มันตรา ชรรณมุขย์. 2549. “การส่งเสริมกระบวนการคิดโดยใช้ยุทธศาสตร์ PBL.” วิทยาจารย์ 105 (3): 42–45.
- มะลิวัลย์ สมศักดิ์. 2540. รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในนักเรียนของโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาขั้นพื้นฐาน. วิทยานิพนธ์การศึกษา ดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาการวิจัยและพัฒนาหลักสูตร, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- รังสรรค์ ทองสุกนอก. 2547. ชุดการเรียนรู้การสอนที่ใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ (Problem – Based Learning) เรื่องทฤษฎีจำนวนเบื้องต้นระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- วิชนีษ์ ทศตะ. 2547. การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้เรื่องสิ่งแวดล้อมของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักและแบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วีชรา เล่าเรียนดี. 2548. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- วัฒนา รัตนพรหม. 2548. “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก.” วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์ 20 (1): 33-40.
- วราภรณ์ ใจภักดี. 2547. การพัฒนาแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- วีระ เตโช. 2549. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องสภาพและปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก กับวิธีสอนแบบ กระบวนการกลุ่มสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- วัลลี สัตยาชัย. 2547. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพมหานคร: บั๊กเน็ต.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และ ดารณี คำว้าง. 2544. สอนเด็กให้คิดเป็น. กรุงเทพมหานคร: ก.พล.
- ศันสนีย์ ฉัตรคุปต์ และ อุษา ชูชาติ. 2544. ฝึกสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- สุรางค์ โคว์ตระกูล. 2541. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สุปรียา วงษ์ตระหง่าน. 2546. “การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก.” วารสารข่าวสาร
กองบริการศึกษา 14 (101): 1-4.
- สุภาพร สายสวาท. 2548. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยการจัด
ประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา
หลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สุพล วังสินธุ์. 2549. “วิธีสอนแบบแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.” วารสารวิทยาจารย์
105 (7): 56-59.
- สุมนา อัสสยุกต์กุล. 2538. “การเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก.” วารสารแนะแนว
29 (157): 51-54.
- สุภางศ์ จันทวานิช. 2552. วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 17. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวรรณณี เปลี่นรัมย์. 2550. “การศึกษาการคิดอย่างมีวิจารณญาณในสถานการณ์การแก้ปัญหา
แบบปลายเปิดทางคณิตศาสตร์.” วารสารวิจัย มข.(ฉบับบัณฑิตศึกษา) 7(2): 208–217.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด.
กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสแควร์.
- _____. 2545. ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านทฤษฎีและ
แนวปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2549. รายงานการประเมินคุณภาพภายนอก
สถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.
กรุงเทพมหานคร: สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.

แสงเดือน ชัยปัญหา. 2551. ผลการฝึกคิดแบบมีวิจารณญาณสำหรับนักเรียน ช่วงชั้นที่ 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอยแสนใจ (ตชด.อนุสรณ์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์. 2550. การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ, มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อุษณีย์ โพธิ์สุข. 2537. สร้างลูกให้เป็นอัจฉริยะ. กรุงเทพมหานคร: ผู้จัดการ.

อากรณ์ ใจเที่ยง. 2540. หลักการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.

อารีย์ วาสุเทพ. 2549. การพัฒนาแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับช่วงชั้นที่ 3. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลการศึกษา, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

Barrow, H. S. 1985. **How to Design a Problem Based Curriculum for the Preclinical Years.** New York: Springer.

Barrows, H. S. and R. M. Tamblyn. 1980. **Problem-based Learning: An Approach to Medical Education.** New York: Springer.

Burris, S. 2007. "Effect of instructional strategy on critical thinking and content knowledge: using problem – based learning in the secondary classroom." **Journal of Agricultural Education** 48 (1): 106-116.

Decaroli, J. 1973. "What research say to the classroom teacher: critical thinking." **Social Education.** 37 (1): 67-68.

Ennis, R. H. 1985. "A Logical basic for Measuring Critical Thinking Skills." **Educational Leadership** 43 (1): 45-48.

Fisher, A. 2001. **Critical thinking an introduction**. United Kingdom: Cambridge University.

McLeod, M. 2008. **What is 21st Century Education**. (Online). http://www.21stcenturyschools.com/What_is_21st_Century_Education.htm., April 14, 2012.

Mimbs, A.C. 2005. "Teaching from the critical thinking, problem-based curricular approach: strategies, challenges, and recommendations." **Journal of Family and Consumer Science Education**, 23 (2): 7-18.

Moore, R.P. 2007. **Critical thinking**. 8th ed. New York: McGraw-Hill.

Norris, S.P. and R.H. Ennis. 1989. **Evaluating critical thinking**. Pacific Grove CA: Midwest Publications.

Paul, R., and L. Elder. 2006. **Critical thinking : learn the tools the best thinkers use**. New Jersey: Prentice Hall.

Wikipedia. 2012. **Critical thinking**. (Online). http://en.wikipedia.org/wiki/Critical_thinking., April 4, 2012.

_____. 2012. **Zone of proximal development**. (Online). http://en.wikipedia.org/wiki/Zone_of_proximal_development., May 12, 2012.

Yuan, H. 2008. "Promoting critical thinking skills through problem-based learning." **CMU. Journal of Society Science and Human** 2 (2): 85-100.

Zabit, N.M. 2010. "Problem – based learning on students critical thinking skills in teaching business education in Malaysia." **American Journal of Business Education** 3 (6): 19-32.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก
รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใบบงาน
อนุทินสะท้อนการเรียนรู้และแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

1. อาจารย์ ดร. ชาทรี ฝ่ายคำตา

จบการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ผศ. นิตินันท์ ฝักเจริญผล

จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาฟิสิกส์
มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 30 ปี
มีประสบการณ์ในการเป็นวิทยากรการอบรมครูเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้น
การสร้างองค์ความรู้และกระบวนการคิดไม่น้อยกว่า 10 ปี
ปัจจุบันเป็นวิทยากรพิเศษของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม

3. อาจารย์อรรวรรณ คุณเพ็ญแสง

จบการศึกษาปริญญาโท สาขาชีววิทยา
ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการศึกษา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

1. อาจารย์ ดร. ชาทรี ฝ่ายคำตา

จบการศึกษาระดับปริญญาเอก สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา
ปัจจุบันเป็นอาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ลัดดาวรรณ เจริญศักดิ์ศิริ

จบการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาการสอนวิทยาศาสตร์

มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 30 ปี

ปัจจุบันดำรงตำแหน่งอาจารย์ใหญ่โรงเรียนอนุบาลปรางทิพย์ กรุงเทพมหานคร

3. อาจารย์ประภาพรรณ เดชชาญชัย

จบการศึกษาระดับปริญญาโทสาขาการวัดและประเมินผล

ปัจจุบันเป็นอาจารย์ฝ่ายวัดและประเมินผล โรงเรียนเทศบาล ๑ (วัดทองพุ่มพวง) จังหวัดสระบุรี

4. ผศ. นิตศน์ ฝักเจริญผล

จบการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาฟิสิกส์

มีประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่น้อยกว่า 30 ปี

มีประสบการณ์ในการเป็นวิทยากรการอบรมครูเกี่ยวกับการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างองค์ความรู้และกระบวนการคิดไม่น้อยกว่า 10 ปี

ปัจจุบันเป็นวิทยากรพิเศษของสถาบันวิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม



ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้แล้วประเมินว่ามีความเหมาะสมเพียงใด โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
1. แนวคิด 1.1 สอดคล้องกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ 1.2 มีความชัดเจนและไม่สับสน 1.3 เหมาะสมกับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2			

ข้อคิดเห็น

.....

.....

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องกับตัวชี้วัดและครอบคลุมพฤติกรรม การเรียนรู้ทั้งด้าน K, A และ P			

ข้อคิดเห็น

.....

.....

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
3. กิจกรรมการเรียนรู้ 3.1 สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3.2 มีกิจกรรมตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3.3 มีการสอดแทรกคำถามหรือกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 3.4 การใช้ภาษาในแต่ละขั้นตอนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม 3.5 สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้			

ข้อคิดเห็น

.....

.....

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
4. การวัดและประเมินผล วิธีวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับพฤติกรรมที่กำหนดไว้ในผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง			

ข้อคิดเห็น

.....

.....

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย	ควรปรับปรุง
5. ใบงาน/แบบฝึกหัด 5.1 มีความสัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน 5.2 ช่วยให้เกิดข้อสรุปที่ชัดเจน 5.3 ความยากง่ายเหมาะสมกับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2			

ข้อคิดเห็น

.....

.....

ข้อเสนอแนะอื่นๆเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)



ภาคผนวก ค
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1/2554

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง ระบบย่อยอาหาร เวลา 3 คาบ

1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1) ว 1.1 ม. 2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

2) ว 8.1 ม. 2/1 - 2 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจ ตรวจสอบ หรือค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้ สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้ และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายๆวิธี

3) ว 8.1 ม. 2/4 - 5 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐาน และความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

2. สารสำคัญ

การย่อยอาหาร เป็นการทำให้สารอาหารมีขนาดเล็กลงจนสามารถแพร่ผ่านเยื่อหุ้มเซลล์ได้ การย่อยอาหารในร่างกายมี 2 ประเภท คือ

2.1 การย่อยเชิงกล เป็นการเปลี่ยนแปลงอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยการบดเคี้ยว รวมทั้งการบีบตัวของทางเดินอาหาร

2.2 การย่อยทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงขนาด โมเลกุลของสารอาหารให้ เล็กลงจนสามารถ ดูดซึมเข้าสู่เซลล์ โดยใช้เอนไซม์

ส่วนต่างๆของระบบทางเดินอาหารมีดังต่อไปนี้

1. **ช่องปาก** ประกอบด้วยอวัยวะที่สำคัญ 3 อย่าง คือ ฟัน ลิ้น และต่อมน้ำลาย โดยฟันมีหน้าที่ ในการบดเคี้ยวอาหาร ลิ้นมีหน้าที่ในการคลุกเคล้า และส่งอาหารที่ย่อยลงสู่หลอดอาหาร ส่วนต่อมน้ำลายมีหน้าที่ในการสร้างเอนไซม์ อะไมเลส ช่วยย่อยอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตให้เป็นน้ำตาล โมเลกุลคู่ ต่อมน้ำลายมี 3 คู่ ได้แก่ ต่อมใต้หู ต่อมใต้โคนลิ้น และต่อมใต้พินกรามล่าง

2. **หลอดอาหาร** มีลักษณะเป็นท่ออยู่ด้านหลังของหลอดลมต่อกับปลายบนของกระเพาะอาหาร ทำหน้าที่ลำเลียงอาหารที่ย่อยแล้วลงสู่กระเพาะอาหาร โดยการบีบรัดของผนังกล้ามเนื้อ

3. **กระเพาะอาหาร** เป็นอวัยวะที่ต่อจากหลอดอาหาร ในกระเพาะอาหารจะหลั่งเอนไซม์ เพปซินซึ่งจะย่อยอาหารโปรตีน โดยจะใช้เวลาในการย่อย ประมาณ 3-4 ชั่วโมง จากนั้นจะส่งอาหารไปยังลำไส้เล็ก

4. **ลำไส้เล็ก** เป็นบริเวณที่มีการย่อยและดูดซึมสารอาหารหลายชนิด ลำไส้เล็กมีรูปร่างเป็น ท่อยาวแบ่งออกเป็น 3 ตอน คือตอนต้น ตอนกลาง และตอนปลาย ภายในลำไส้เล็กจะมีส่วนที่ยื่น ออกมาจำนวนมากเรียกว่า วิลไล (villi) ภายในวิลไลมีเส้นเลือดฝอยและน้ำเหลืองช่วยดูดซึมอาหาร ที่มีโมเลกุลขนาดเล็กเข้าสู่เซลล์ การย่อยอาหารในลำไส้เล็ก เป็นการย่อยขั้นสุดท้าย ซึ่งต้องอาศัย เอนไซม์ที่ ลำไส้เล็กสร้างขึ้นเอง เช่น มอลเทสย่อยน้ำตาลมอลโทสให้เป็นกลูโคส ส่วนซูเครส ย่อย น้ำตาลทรายหรือน้ำตาลซูโครสให้เป็นกลูโคสกับฟรุกโทส และ แลกเทสย่อยน้ำตาลแลคโทสให้เป็นกลูโคสกับกาแลคโทส และเอนไซม์จาก ตับอ่อน เช่น ทริปซิน ย่อยโปรตีนให้เป็นกรดอะมิโน อะไมเลส ย่อยแป้งให้เป็นน้ำตาลมอลโทส และไลเปส ย่อยไขมันให้เป็นกรดไขมันและกลีเซอรอล นอกจากนี้ยังมีน้ำดีซึ่งสร้างโดยตับเก็บสะสมไว้ที่ถุงน้ำดีมาช่วยให้ไขมันแตกตัวเล็กลง อาหารที่ ย่อยแล้วจะถูกดูดซึมเข้าไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย อาหารที่เหลือจากการถูกดูดซึมหรือกาก อาหารจะเคลื่อนที่ลงสู่ลำไส้ใหญ่ เพื่อถ่ายออกจากร่างกายเป็นอุจจาระต่อไป

5. **ลำไส้ใหญ่** เป็นส่วนสุดท้ายของระบบย่อยอาหาร อยู่ติดกับลำไส้เล็ก ในลำไส้ใหญ่จะไม่ มีการย่อยอาหาร แต่จะมีการดูดซึมน้ำเข้าสู่ร่างกาย และส่งกากอาหารที่เหลือออกสู่ทวารหนักเป็น อุจจาระ

อาการผิดปกติของระบบย่อยอาหารที่มีผลกระทบต่อสุขภาพมีหลายอย่างเช่น แผลในปาก โรครดไพล์ออน โรคระเพาะอาหาร โรคมะเร็งในระบบทางเดินอาหาร

3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อให้ นักเรียนสามารถ

1. อธิบายความหมายและประเภทของการย่อยอาหาร (K)
2. อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร (K)
3. อธิบายผลกระทบเกี่ยวกับอาการผิดปกติของระบบย่อยอาหาร (K)
4. แสดงความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านคือ การนิยาม การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลงข้อสรุป และการประเมิน (P)
5. มีเหตุผล มีความอยากรู้อยากเห็น ใจกว้าง มีความมุ่งมั่นเพียรพยายาม และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)

4. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 1 : 1 คาบ)

4.1 ขั้นการวางแผน

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับระบบทางเดินอาหารว่าเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้าง (ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่)

1. แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยกลุ่มละ 4 – 5 คน แล้วให้นักเรียนเลือกประธานและเลขานุการกลุ่ม

2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเล่า”ประสบการณ์”หรือ”เรื่องที่เคยรู้มา”เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง” (ครูเตรียมสถานการณ์เกี่ยวกับอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารไว้เล่าให้นักเรียนฟังเพิ่มเติมเพื่อให้ครอบคลุมเรื่องที่ต้องการให้นักเรียนศึกษา ดังเอกสารหมายเลข 1)ครูเขียนความผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับ ระบบทางเดินอาหารบนกระดาน

3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและจัดกลุ่ม “ อาการผิดปกติหรือปัญหา” ตามอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหาร คือ ปาก หลอดอาหาร กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็กและลำไส้ใหญ่ โดยใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องหาวิธีที่ป้องกันและแก้ปัญหาอาการผิดปกติในระบบทางเดินอาหารของคนใกล้ตัว

* เรื่องที่เพื่อนเล่าเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้างในระบบทางเดินอาหาร

(แนวคำตอบ ปาก กระเพาะอาหาร ลำไส้เล็ก เป็นต้น)

* ถ้าอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบทางเดินอาหารมีอาการผิดปกติจะส่งผลกระทบต่อส่วนอื่นๆของระบบทางเดินอาหารหรือระบบอื่นๆของร่างกายหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ ถ้าช่องปากมีความผิดปกติจะมีผลต่อการย่อยและการกลืนอาหารเนื่องจากอาหารจะถูกย่อยครั้งแรกที่ปากถ้าช่องปากไม่สามารถย่อยอาหารได้ จะส่งผลให้ร่างกายได้รับสารอาหารไม่เพียงพอ ทำให้ร่างกายขาดพลังงานในการทำกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น)

* นักเรียนคิดว่าอาการผิดปกติในระบบทางเดินอาหารของคนๆหนึ่งจะมีผลต่อสมาชิกคนอื่นๆในครอบครัวและสังคมหรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ อาการผิดปกติของสมาชิกในครอบครัวจะส่งผลต่อสมาชิกคนอื่นๆในเรื่องค่าใช้จ่ายในการรักษา เสียบุคลากรในการดูแล ทำให้สูญเสียรายได้เนื่องจากไม่สามารถไปประกอบอาชีพได้ เป็นต้น)

* ถ้าประเทศของเรามีผู้ที่มีอาการผิดปกติในระบบทางเดินอาหารจำนวนมาก นักเรียนคิดว่าจะมีผลกระทบต่อภาวะทางเศรษฐกิจและสังคมของประเทศหรือไม่ เพราะอะไร

(แนวคำตอบ ถ้าประเทศของเรามีคนที่มีความผิดปกติในระบบทางเดินอาหารนอกจากจะสูญเสียบุคลากรในการทำงานเพื่อพัฒนาประเทศแล้วรัฐบาลยังต้องนำเงินจาก ภาษีประชาชนมาใช้จ่ายในการรักษาผู้ป่วยที่มีความผิดปกติในระบบทางเดินอาหารแทนที่จะนำเงินภาษีไปใช้ในการพัฒนาประเทศในด้านอื่นๆ เป็นต้น)

* นักเรียนจะมีส่วนช่วยเหลือประเทศของเราได้อย่างไร

(แนวคำตอบ สิ่งที่สามารถจะช่วยได้คือ รู้วิธีป้องกันเพื่อให้ร่างกายของตนเองและคนใกล้ชิดไม่มีความผิดปกติในระบบทางเดินอาหาร)

4. ครูใช้แนวคำถามต่อไปนี้อภิปรายร่วมกับนักเรียนเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่ว่า การจะป้องกันหรือแก้ปัญหาอาการผิดปกติในระบบย่อยอาหาร เราควรจะรู้ว่าอาการผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะส่วนใด อวัยวะนั้นทำหน้าที่อะไร เนื่องจากอาการผิดปกติของระบบย่อยอาหารส่วนใดส่วนหนึ่งจะมีผลกระทบต่อระบบย่อยอาหารส่วนอื่นๆด้วย ดังนั้นจึงจำเป็นต้องศึกษาเกี่ยวกับโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารทั้งหมด

* ปัจจัยใดบ้างที่ส่งผลให้เกิดอาการผิดปกติในระบบทางเดินอาหารและส่งผลต่อการทำงานของระบบทางเดินอาหารอย่างไร

(แนวคำตอบ ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหาร เช่น พฤติกรรมการรับประทานอาหาร เช่น การรับประทานอาหารที่มีรสจัด เช่น เผ็ดจัด หรือ เค็มจัด จะทำให้เกิดการระคายเคืองที่เนื้อเยื่อในช่องปากซึ่งจะส่งผลให้เกิดแผลในช่องปากที่จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบย่อยอาหารได้ หรือการรับประทานอาหารที่มีกากใยน้อยจะส่งผลให้เกิดอาการท้องผูกได้)

* นักเรียนคิดว่า เราสามารถป้องกันอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารได้หรือไม่ อย่างไร

(แนวคำตอบ การป้องกันอาการผิดปกติก่อนอื่นต้องศึกษาโครงสร้างและการทำงานของอวัยวะนั้นๆจะได้รู้แนวทางป้องกันไม่ให้เกิดความผิดปกติของระบบทางเดินอาหารได้)

* การจะป้องกันอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหาร เราควรจะต้องรู้เรื่องอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร)

* เราจำเป็นต้องรู้จักอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารหรือไม่ นักเรียนทราบไหมว่าอวัยวะแต่ละอย่างมีหน้าที่หรือการทำงานอย่างไร

(แนวคำตอบ เพื่อให้ทราบแนวทางป้องกันความผิดปกติที่จะเกิดกับระบบทางเดินอาหารจำเป็นต้องรู้จักอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบทางเดินอาหารเนื่องจากการย่อยอาหารเป็นการทำงานร่วมกันของอวัยวะทั้งระบบ)

* ถ้าครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มหาแนวทางในการป้องกัน“อาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง” นักเรียนคิดว่านักเรียนจะเริ่มค้นทำงานที่ครูมอบหมายอย่างไร

(แนวคำตอบ วางแผนในการสืบค้นข้อมูลเพื่อมอบหมายให้สมาชิกในกลุ่มได้สืบค้นข้อมูลที่ครอบคลุมระบบย่อยอาหาร)

* (กลุ่มนี้) มีใครทราบบ้างว่ากระเพาะอาหารมีลักษณะอย่างไร มีหน้าที่หรือการทำงานอย่างไร

(แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามประสบการณ์)

* (กลุ่มนี้) มีใครทราบบ้างว่าทำไมเราต้องมีลำไส้เล็ก ลำไส้เล็กมีหน้าที่หรือการทำงานอย่างไร

(แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามประสบการณ์)

* ถ้านักเรียนจะศึกษาอวัยวะที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหารและการทำงานของอวัยวะนั้นเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการป้องกัน“อาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง” นักเรียนบอกได้หรือไม่ว่ามีอะไรบ้างที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว และมีอะไรบ้างที่สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันหาข้อมูล

(แนวคำตอบ นักเรียนตอบตามประสบการณ์)

5. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณา”สิ่งที่รู้แล้วและสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะแต่ละส่วนของระบบทางเดินอาหาร”และเขียนลงในใบงานเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ตอนที่ 1 ขณะที่นักเรียนทำงานครูอาจจะต้องเน้นหรือให้ข้อเสนอแนะหรือใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้นักเรียนตระหนักว่านักเรียนจะป้องกันและแก้ปัญหาเกี่ยวกับ “อาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง”ได้นั้น นักเรียนควรจะต้องรู้

อวัยวะนั้นๆมีลักษณะอย่างไร ทำหน้าที่อะไร เกี่ยวข้องกับการย่อยอาหารอย่างไร ความผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นจะมีผลกระทบต่อระบบทางเดินอาหารหรืออวัยวะอื่นๆของร่างกายอย่างไร เป็นต้น

4.2 การสำรวจตรวจสอบ

6. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนในการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับ”สิ่งที่ต้องการรู้”ของอวัยวะแต่ละส่วน ขณะที่นักเรียนสืบค้นข้อมูลครูจะให้เสริมแรงทางบวกต่อการทำงานของนักเรียน ซึ่งชมการช่วยเหลือกัน การรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม การให้กำลังใจและให้ข้อมูลย้อนกลับต่องานของเพื่อนอย่างสร้างสรรค์ เป็นต้น

7. ครูใช้แนวคำถามต่อไปนี้เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนสามารถวางแผนการทำงานและสืบค้นข้อมูลครอบคลุมประเด็นที่ศึกษา

- สิ่งที่นักเรียนต้องการรู้คืออะไร

(แนวคำตอบ โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร)

- นักเรียนจะหาสิ่งที่ต้องการรู้ได้จากที่ใด

(แนวคำตอบ ห้องสมุด เว็บไซต์ที่เกี่ยวข้องกับระบบย่อยอาหาร สอบถามจากผู้มีความรู้ เช่น ครูผู้สอน เป็นต้น)

- เมื่อพบแหล่งที่ต้องการรู้แล้ว นักเรียนจะใช้วิธีการใดในการค้นหาข้อมูล

(แนวคำตอบ สืบค้นจากแหล่งสืบค้น โดยขออนุญาตเข้าใช้ตามระเบียบการใช้ห้อง หรือ สอบถามจากผู้รู้)

- ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้ครอบคลุม”สิ่งที่ต้องการรู้”แล้วหรือไม่(ถ้าไม่ครอบคลุมนักเรียนจะอย่างไร)

(แนวคำตอบ ถ้าข้อมูลที่ได้ยังไม่ครอบคลุมในเรื่องระบบย่อยอาหาร ก็ต้องมีการตรวจสอบว่าประเด็นไหนที่ยังไม่ครอบคลุมและสมาชิกจะสามารถไปสืบค้นได้จากแหล่งใดบ้าง)

- ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาได้เชื่อถือได้หรือไม่ (ถ้าไม่น่าเชื่อถือนักเรียนจะอย่างไร)

(แนวคำตอบ สืบค้นข้อมูลจากหลายๆแหล่งข้อมูลเพื่อมาวิเคราะห์เกี่ยวกับประเด็นที่สืบค้น)

8. ครูแนะนำแหล่งเรียนรู้ เช่น

- เว็บไซต์เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร

- รายชื่อหนังสือจากห้องสมุด (ครูรวบรวมหนังสือ วารสาร ใบความรู้ ที่เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร จัดเป็นหมวดเดียวกัน เพื่อสะดวกในการค้นคว้า และครอบคลุมเนื้อหาที่ต้องการค้นคว้า)

- ชื่อวิทยากรหรือผู้เชี่ยวชาญ เช่น ครูสอนวิชาชีพวิทย์ฯ ฯลฯ

9. ให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ แล้วสรุปผลการสืบค้น และเขียนลงในใบงานเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ตอนที่ 2

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ (ครั้งที่ 2 : 2 คาบเรียน)

4.3 การนำเสนอและลงข้อสรุป

10. ครูกระตุ้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและนำเสนอผลการศึกษาค้นคว้าในรูปแบบที่น่าสนใจ

11. ครูให้นักเรียนนำผลการศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายและสรุปเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารทั้งระบบว่าเกี่ยวข้องกับอวัยวะใดบ้าง อวัยวะแต่ละส่วนมีลักษณะอย่างไรและทำหน้าที่เกี่ยวกับการย่อยอาหารอย่างไร ความผิดปกติของอวัยวะส่วนใดส่วนหนึ่งจะทำให้เกิดผลต่ออวัยวะหรือระบบอื่นๆ ของร่างกายหรือไม่ อย่างไร

โดยครูช่วยขยายความรู้หรือเพิ่มเติมแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะนั้น เช่น บอกชื่อน้ำย่อย แหล่งผลิตและการทำงานของเอนไซม์ ฯลฯ เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้แนวคิดเกี่ยวกับระบบย่อยอาหารครบตามที่กำหนดไว้

12. ครูให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและอธิบาย “อาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง” ตามที่เพื่อนเล่าให้ฟังก่อนหน้านี้

4.4 การสรุปและการประเมินการเรียนรู้

13. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเกี่ยวกับ โครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหารอีกครั้งโดยใช้แบบจำลอง โครงสร้างร่างกายของมนุษย์

14. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างชิ้นงาน โดยการออกแบบกิจกรรมเพื่อณรงค์ให้นักเรียนในโรงเรียนป้องกัน “อาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่ง”

15. ครูให้นักเรียนทำแบบฝึกหัด เรื่อง ระบบย่อยอาหารและมอบหมายให้นักเรียนทุกคนออกนิตินสัปดาห์ก่อนการเรียนรู้ประจำสัปดาห์

5. สื่อการเรียนรู้และแหล่งการเรียนรู้

5.1 สื่อการเรียนรู้

1. ใบงาน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร
2. แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร
3. แบบจำลอง โครงสร้างร่างกายของมนุษย์

5.2 แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. หนังสือและเอกสารที่เกี่ยวข้องเกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร
3. ห้องสมุดโรงเรียน
4. ห้องคอมพิวเตอร์

เว็บไซต์ต่างๆ

<http://www.med.cmu.ac.th/dept/vascular/human/lesson/lesson1.php>

http://www.pw.ac.th/main/website/sci/3_main.html

<http://www.nci.go.th/knowledge/downloads.html>

http://www.goodhealth.co.th/new_page_123.htm

<http://www.daradaily.com/news/14668/> (GERD

<http://www.bangkokhealth.com/index.php/dental/3579-2010-03-26-02-22-13.html>

6. การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องการประเมิน	เครื่องมือ	วิธีการวัดและประเมิน
1. บอกความหมายและประเภทของการย่อยอาหาร (K)	- แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ข้อที่ 1 - แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้	- ครูสังเกตการทำกิจกรรม - การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและบันทึกในแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ - ครูตรวจงานนักเรียนในแบบฝึกหัด
2. อธิบายโครงสร้างและหน้าที่ การทำงานของระบบย่อยอาหาร (K)	- แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ข้อที่ 2 - อนุทินสะท้อนการเรียนรู้	- ครูสังเกตการทำกิจกรรม - การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและบันทึกในแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ - ครูตรวจงานนักเรียนในแบบฝึกหัด
3. อธิบายผลกระทบเกี่ยวกับอาการผิดปกติของระบบย่อยอาหาร (K)	- แบบฝึกหัดเรื่อง ระบบย่อยอาหาร ข้อที่ 9 - อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ - ชิ้นงาน	- ครูสังเกตการทำกิจกรรม - การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและบันทึกในแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ - ครูตรวจงานนักเรียนในแบบฝึกหัด - ครูตรวจและวิเคราะห์ อนุทิน - ตรวจชิ้นงาน

สิ่งที่ต้องการประเมิน	เครื่องมือ	วิธีการวัดและประเมิน
. แสดงความสามารถในการ คิดอย่างมีวิจารณญาณทั้ง 5 ด้านคือ การนิยาม การ ตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การลง ข้อสรุป และ การประเมิน (P)	- ใบงาน เรื่อง ระบบย่อยอาหาร - แบบฝึกหัดเรื่องระบบย่อย อาหาร ข้อที่ 3 - 8 - อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ - แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้	- ครูสังเกตการทำกิจกรรม การแสดงความคิดเห็นของนักเรียนและ บันทึกในแบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ - ครูตรวจงานนักเรียนในใบงาน และ แบบฝึกหัด - ครูตรวจและวิเคราะห์อนุทิน
5. มีเหตุผล มีความอยากรู้ อยากเห็น ใจกว้าง มีความ มุ่งมั่นเพียรพยายาม และเป็น ผู้ที่มีความกระตือรือร้น ในการแสวงหาความรู้ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ (A)	- อนุทินสะท้อนการเรียนรู้ - แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้ - ชิ้นงาน	- ครูสังเกตพฤติกรรมขณะนักเรียนทำ กิจกรรม และบันทึกข้อมูลในแบบบันทึก การจัดการเรียนรู้ - ครูตรวจและวิเคราะห์อนุทินสะท้อน การเรียนรู้ - ตรวจชิ้นงาน

แบบบันทึกการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง..... วันที่.....

1. เทคนิคในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

2. การแสดงความสามารถด้านการคิดอย่างวิจรรณญาณของนักเรียน

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้สอน/ผู้บันทึก

(นางสาวอ้อแก้ว เดือนอุประ)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

อนุทินสะท้อนการเรียนรู้

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
 เรื่อง.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

1. สิ่งที่ฉันได้เรียนรู้จากเรื่องระบบย่อยอาหาร



.....

.....

.....

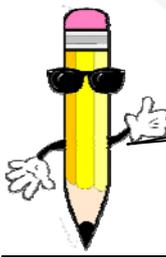
2. ฉันเรียนรู้โดย.....

.....

.....

.....

3. ในการเรียนครั้งต่อไปฉันอยากให้...(ทำอะไร)หรือฉันอยากรู้...
(เกี่ยวกับอะไร)



.....

.....

.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

ใบงาน เรื่องระบบย่อยอาหาร

ตอนที่ 1

คำชี้แจง จากการศึกษา”ประสบการณ์”หรือ”เรื่องที่เรารู้มา”เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหาร ให้นักเรียนระบุสิ่งที่รู้แล้วและสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับอาการผิดปกติหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับอวัยวะแต่ละส่วน

1. อาการผิดปกติหรือปัญหาที่พบ

อวัยวะที่เกี่ยวข้อง

สิ่งที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว

สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติม

2. อาการผิดปกติหรือปัญหาที่พบ

อวัยวะที่เกี่ยวข้อง

สิ่งที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว

สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติม

.....

.....

3. อาการผิดปกติหรือปัญหาที่พบ

.....

อวัยวะที่เกี่ยวข้อง

.....

.....

.....

สิ่งที่สมาชิกในกลุ่มรู้แล้ว

.....

.....

.....

สิ่งที่ต้องการรู้เพิ่มเติม

.....

.....

.....

ตอนที่ 2

คำชี้แจง จากการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับ“สิ่งที่ต้องการรู้” ให้นักเรียนบันทึกผลการสืบค้นลงในตาราง

สิ่งที่ต้องการรู้	แหล่งข้อมูล	ผลการสืบค้น

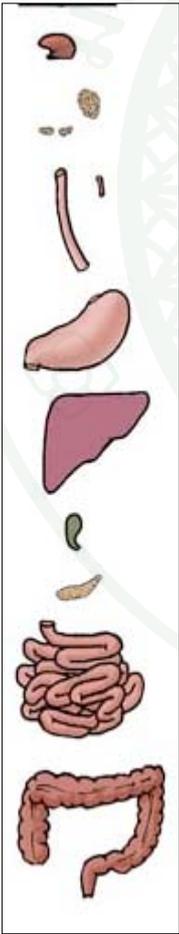
ใบงาน เรื่องระบบย่อยอาหาร

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้องสมบูรณ์

1. การย่อยอาหารหมายถึงอะไร แบ่งออกเป็นกี่ประเภท อะไรบ้างจงอธิบาย

(แนวคำตอบ การย่อยอาหาร คือ กระบวนการเปลี่ยนอนุภาคของสารอาหารที่มีขนาดใหญ่ให้มีขนาดของสารเล็กลง การย่อยอาหารประกอบด้วย 2 ประเภท คือ 1. การย่อยเชิงกล เป็นการบดอาหารด้วยการเคี้ยว และการบีบตัวของกล้ามเนื้อทางเดินอาหาร 2. การย่อยทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงอาหารให้มีขนาดเล็กลง โดยอาศัยเอนไซม์หรือน้ำย่อย)

2. ให้นักเรียนลากเส้นตรงโยงเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของภาพอวัยวะในระบบย่อยอาหาร ชื่ออวัยวะและหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ถูกต้องสมบูรณ์

อวัยวะ	ชื่ออวัยวะ	หน้าที่ของอวัยวะ
	ไต้ตั้ง	1. สร้างและหลั่งน้ำย่อยมายังลำไส้เล็ก เพื่อลดสภาพความเป็นกรดของอาหาร
	ลิ้น	2. ดูดซึมน้ำและวิตามินออกจากกากอาหาร
	กระเพาะอาหาร	3. คลุกเคล้าอาหารที่อยู่ในปากเพื่อให้เอนไซม์ทำงานได้ดี
	หลอดอาหาร	4. มีลักษณะยาว เป็นกล้ามเนื้อเรียบ มีการบีบตัวของกล้ามเนื้อเพื่อให้อาหารเคลื่อนที่สู่กระเพาะอาหาร
	ถุงน้ำดี	5. สิ้นสุดการย่อยอาหาร และมีการดูดซึมสารอาหารเข้าสู่กระแสเลือด
	ลำไส้ใหญ่	6. เก็บอาหารที่เป็นบริเวณที่มีการย่อยเชิงเคมีของอาหารประเภทโปรตีน
	ตับ	7. สร้างและหลั่งสารเคมีมาย่อยอาหารประเภทแป้ง
	ตับอ่อน	8. เก็บน้ำดีที่สร้างมาจากตับ
	ต่อมน้ำลาย	9. สร้างน้ำดีเพื่อช่วยให้ไขมันแตกตัว
ลำไส้เล็ก		

นักเรียนศึกษาสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ข้อ 3 - 8

วันนี้มีรถเข็นมาขายลูกชิ้นปิ้งที่หน้าโรงเรียน ลูกชิ้นปิ้งมีกลิ่นหอม น่ากิน คนขายมีอัธยาศัยดีและขายถูกกว่าร้านอื่น จิวจึงซื้อลูกชิ้นปิ้งกินไป 3 ไม้ เมื่อกลับมาถึงบ้าน จิวมีอาการปวดท้องร่วมกับท้องเสีย และอาเจียน ทำให้ร่างกายอ่อนเพลียมาก

3. นักเรียนคิดว่า ปัญหาของจิวคืออะไร
(อาการปวดท้องอย่างรุนแรง ท้องเสีย อาเจียน ร่างกายอ่อนเพลีย)
4. สาเหตุที่ทำให้จิวประสบปัญหาดังกล่าวน่าจะเป็นเพราะเหตุใด
(ลูกชิ้นที่จิวรับประทานอาจจะมีสารพิษปนเปื้อน จิวรับประทานอาหารที่เป็นพิษ เป็นต้น)
5. ถ้านักเรียนจะอธิบายปัญหาที่เกิดขึ้นกับจิว นักเรียนควรจะต้องมีความรู้เกี่ยวกับเรื่องอะไรบ้าง
(อาการผิดปกติของจิวแสดงถึงการเกิดโรคใดบ้าง สาเหตุของโรค ปัจจัยที่ส่งผลต่ออาการที่จิวประสบ เป็นต้น)
6. “จากการวินิจฉัยอาการของจิวโดยแพทย์ที่โรงพยาบาลแห่งหนึ่งพบว่า มีโลหะหนักในทางเดินอาหารของจิว เมื่อซักประวัติเพิ่มเติมทำให้ทราบว่า จิวไม่ได้รับประทานอาหารอะไรเลย นอกจากลูกชิ้นปิ้งที่ซื้อจากร้านหน้าโรงเรียน”
จากข้อมูลดังกล่าว นักเรียนจะสรุปว่าอย่างไร
(อาการที่เกิดกับจิวมีสาเหตุมาจากการรับประทานลูกชิ้นปิ้งที่มีโลหะหนักปนเปื้อน)
7. นักเรียนคิดว่า ข้อคิดเห็นในข้อ 4 มีความเหมาะสมหรือไม่ อย่างไร
8. “แม่ให้นักเรียนไปซื้อกุ้งแห้งที่ตลาด เมื่อสังเกตกุ้งแห้งพบว่ามีสีส้มอมแดง พอมองไปบริเวณร้านก็ไม่เห็นมีแมลงวันตอมทั้งที่ร้านก่อนหน้านั้น นักเรียนยังเห็นแม่ค้านั่งปิดแมลงวันจนได้ยินเสียงแม่ค้านั่งว่าเมื่อมีมือ” จากข้อมูลดังกล่าว นักเรียนทำอย่างไร
(ไม่ซื้อกุ้งแห้งที่มีสีส้มอมแดง และไม่มีแมลงวันตอม)
9. ถัาร่างกายของนักเรียนมีความผิดปกติเกิดขึ้นกับระบบทางเดินอาหารส่วนใดส่วนหนึ่งจะส่งผลกระทบต่อการย่อยอาหารหรือไม่อย่างไร จงอธิบาย และยกตัวอย่างประกอบ

เอกสารหมายเลข 1

สถานการณ์ที่ 1 (แผลร้อนใน)

ครูมีญาติคนหนึ่งที่เป็นคนขยันทำงานมาก บางครั้งทำงานหามรุ่งหามค่ำทำให้ต้องอดหลับอดนอนและร่างกายพักผ่อนไม่เพียงพอ และบ่อยครั้งเขาจะมีอาการเจ็บปาก เนื่องจากมีแผลในปาก ครูสังเกตเวลาที่เขารับประทานอาหารจะรับประทานอาหารลำบาก จะพูดก็ลำบาก เพราะเมื่อมีอะไรไปโดนแผลจะเจ็บปวดมาก อีกทั้งเวลารับประทานอาหารจะรับประทานอาหารอ่อนๆ รสชาติจืด เช่น ข้าวต้ม

สถานการณ์ที่ 2 ภาวะกรดไหลย้อน

ครูมีพี่ที่รู้จักคนหนึ่ง เป็นคนที่มีร่างกายอ้วนมาก และมีนิสัยที่ชอบรับประทานอาหารที่มีรสจัด ไม่ว่าจะเป็นรสเปรี้ยวจัด เผ็ดจัด และอาหารที่ชอบอีกอย่างคืออาหารที่มีไขมันสูง เช่น ข้าวขาหมู อาหารประเภททอดการรับประทานอาหารในแต่ละมื้อจะสั่งอาหารพิเศษหรือไม่ก็สั่งอาหารมารับประทานครั้งละ 2 งาน โดยเฉพาะอาหารมื้อเย็นจะรับประทานในปริมาณมาก อีกทั้งพอรับประทานอาหารเสร็จก็ล้มตัวลงนอนทันที

สองเดือนก่อนหน้าพี่โทรศัพท์มาแล้วให้ครูฟังว่า รู้สึกมีอาการแสบบริเวณหน้าอก โดยเฉพาะหลังจากรับประทานอาหาร หรือขณะนอน มีอาการเรอบ่อย บางครั้งพบว่ามีอาการเรอเปรี้ยว สังเกตว่ามีน้ำรสเปรี้ยวหรือบางทีรสขมไหลย้อนขึ้นมาในปากหรือคอ

สถานการณ์ที่ 3 ความเชื่อเรื่องการขี้ถ่าย

ลำไส้ใหญ่มีหน้าที่ในการดูดซึมน้ำและขี้ถ่ายกากอาหารออกจากร่างกาย เวลาที่เหมาะสมในการขี้ถ่ายคือช่วงตีห้าถึงเจ็ด โมงเช้า แต่คนส่วนใหญ่มักจะไม่นอนในช่วงเวลานี้ กากอาหารจึงถูกสะสมอยู่ในร่างกาย ซึ่งจะส่งผลต่อการทำงานของลำไส้ใหญ่ ทำให้ลำไส้ใหญ่มีการบีบตัวผิดปกติ สังเกตได้จากการปวดหัวไหล่ การนอนกรน เป็นต้น

คนที่ขี้ถ่ายยากบางคน จึงนิยมรับประทานอาหารหรือดื่มน้ำร้อนๆในตอนเช้าเพื่อกระตุ้นการขี้ถ่าย ซึ่งการกระทำเช่นนี้จะทำให้ร่างกายดูดกากอาหารที่ตกค้างซึ่งกำลังจะเป็นอุจจาระกลับเข้าสู่กระเพาะอาหารใหม่เท่ากับว่า “เรารับประทานอาหาร ดื่มนม หรือ กาแฟแก่ล้นอุจจาระนั้นเอง”



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแบบประเมินแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตารางผนวกที่ 1 ตัวอย่างแบบประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับตัวบ่งชี้ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและข้อคำถามในแบบวัด

ตัวบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
1. การนิยาม หมายถึง ความสามารถในการระบุ ประเด็น ปัญหาจาก สถานการณ์ หรือ ข้อมูลที่กำหนดให้	1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ประเด็นปัญหาที่สำคัญคืออะไร (แนวทางตอบ การพลิกกลับข้อของแกนแม่เหล็กโลกส่งผลให้พื้นที่ บางส่วนของประเทศไทยจมหายไปหรือไม่)	<input type="checkbox"/> เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ
2. การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเน คำตอบ การกำหนดทางเลือก เพื่อ หาคำตอบของปัญหา	2. นักเรียนคิดว่าแผนที่ใหม่เกิดขึ้นได้อย่างไร (แนวทางตอบ - การพลิกกลับข้อของแกนแม่เหล็กโลกส่งผลให้พื้นที่บางส่วนของ ประเทศจมหายไป - พื้นที่บางส่วนของประเทศที่จมหายไปไม่ได้มีสาเหตุจากการพลิก กลับข้อของแกนแม่เหล็กโลก)	<input type="checkbox"/> เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
3. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อมูลที่ เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือประเด็นที่ศึกษา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล	3. เรื่องที่กลายเป็นประเด็น และถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางใน พ.ศ.นี้ คงหนีไม่พ้นเรื่อง “น้ำท่วมโลก” ที่จะกลายเป็น “วันสิ้นโลก” ตามที่มีผู้เคยทำนายว่า จะเกิดขึ้นในปี ค.ศ.2012 ผนวกกับในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มนุษย์โลกได้เผชิญกับ สัญญาณเตือนภัยจากธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน ๆ ก็ยิ่งทำให้คนตื่นตระหนกกับ “วันสิ้นโลก” มากขึ้นเป็นเท่าตัว ฉะนั้นแล้ว จึงไม่แปลก หากคนจะกลับมาพูดถึงเรื่อง “แผนที่โลกใหม่” (Future Map of the World) ที่เคยมีผู้ทำนายเอาไว้ล่วงหน้าว่าจะเหลือประเทศใดบ้างหลังผ่านเหตุการณ์ภัยพิบัติของโลก ในปี ค.ศ.2012 ไปแล้ว ผู้ที่ทำนายเรื่อง “แผนที่โลกใหม่” ไว้คือ นายกอร์ดอน ไมเคิล สกัลเลียน ชายชาวอเมริกัน ซึ่งเคยเกือบเสียชีวิตไปแล้วครั้งหนึ่ง แต่กลับฟื้นขึ้นมาได้อย่างปาฏิหาริย์ หลังจากนั้น เขาก็อ้างว่าได้รับพรสวรรค์เรื่องการหยั่งรู้อนาคต และยังเคยทำนายเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้ถูกต้องหลายครั้ง สำหรับเรื่อง “น้ำท่วมโลก” นั้น นายกอร์ดอน บอกว่า ตนได้มองเห็น ตัวเองอยู่สูงขึ้นไปในอวกาศ แล้วมองกลับลงมาบนโลกเห็นแผนที่ใหม่ของโลก จนเมื่อเวลาผ่านไปอีกหลายปี เขาก็ยังเห็นภาพเดิม ๆ อีก จึงได้สร้างแผนที่โลกใหม่ ขึ้นมา โดยระบุว่า จะเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติใหญ่ ๆ ในโลกระหว่างปี ค.ศ.1998-2012 (พ.ศ.2541-2555) ทั้งแผ่นดินไหว ภูเขาไฟระเบิด รวมไปถึงเหตุการณ์น้ำท่วมโลก จนทำให้หลายประเทศหายไปจากแผนที่โลกในปัจจุบัน โดยเฉพาะประเทศที่เป็นเกาะอยู่แล้วจะจมน้ำทั้งหมด และมีประชากรหลงเหลือเพียงแค่ 10% เท่านั้น (ข้อมูลปรับจาก http://board.postjung.com/m/543389.html)	<input type="checkbox"/> เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อความ	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
3. การรวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการระบุข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา หรือประเด็นที่ศึกษา การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล (ต่อ)	3. นักเรียนคิดว่าข้อมูลดังกล่าวน่าเชื่อถือหรือไม่เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ ข้อมูลดังกล่าวไม่มีความน่าเชื่อถือ เนื่องจากไม่มีหลักฐานยืนยัน และไม่มีหน่วยงานของนักวิทยาศาสตร์มารับรองข้อมูลดังกล่าว)	<input type="checkbox"/> เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ
4. การลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงข้อมูล เพื่อสรุปสถานการณ์หรือประเด็นที่ศึกษา	4. มีรายงานจากนักวิทยาศาสตร์ที่กรีนแลนด์ว่า ได้ทำการสำรวจ การละลายของน้ำแข็งพบว่าเฉพาะที่กรีนแลนด์อย่างเดียวมีปริมาณการละลายของน้ำแข็งเท่ากับ 1 ล้านตันต่อวัน เทียบเท่ากับการใช้น้ำของคนในนิวยอร์ก 1 เดือน ดังนั้นน้ำแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ใน โลกก็จะละลายหมดหรือใกล้หมดในช่วงเวลาประมาณ 5-7 ปี คือ ประมาณปี 2012 นักเรียนคิดว่าข้อมูลเหล่านี้เกี่ยวข้องกับ“แผนที่ใหม่ในอนาคต”หรือไม่ อย่างไร (แนวทางตอบ เกี่ยวข้องเพราะแผนที่ใหม่ในอนาคตเกิดจากการละลายของน้ำแข็ง)	<input type="checkbox"/> เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย <input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง ข้อเสนอแนะ.....

ตารางผนวกที่ 1 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อคำถาม	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
<p>5. การประเมิน หมายถึง ความสามารถในการนำข้อสรุปไปประยุกต์ใช้ แล้วประเมินข้อสรุปนั้นว่ามีความเหมาะสมหรือไม่ รวมทั้งเปลี่ยนแปลงการลงข้อสรุปใหม่เมื่อมีข้อมูลเพิ่มเติม</p>	<p>5. นักเรียนได้มีโอกาสไปร่วมฟังการเสวนาเกี่ยวกับเรื่องภาวะโลกร้อนกับผลกระทบต่อประเทศไทย ว่าเมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็อาจทำให้ บางพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหนัก เนื่องจากฝนที่ตกรุนแรงมากขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกและบนยอดเขาสูงละลาย ทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งทะเลได้รับผลกระทบ และบางพื้นที่อาจจะจมหายไปอย่างถาวร</p> <p>ข้อมูลนี้มีผลทำให้ข้อสรุปของนักเรียนในข้อ 4 เปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร</p> <p>(แนวทางตอบ ไม่มีผลให้ข้อสรุปในข้อ 4 เปลี่ยนแปลงแต่เป็นข้อมูล ที่สนับสนุนข้อสรุปในข้อ 4 เกี่ยวกับพื้นที่บางส่วนของประเทศที่จมหายไปว่ามีสาเหตุมาจากภาวะโลกร้อนที่ส่งผลให้น้ำแข็งขั้วโลกละลายจนทำให้บางพื้นที่จมหายไปอย่างถาวร)</p>	<p><input type="checkbox"/> เห็นด้วย</p> <p><input type="checkbox"/> ไม่เห็นด้วย</p> <p><input type="checkbox"/> ควรปรับปรุง</p> <p>ข้อเสนอแนะ</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>



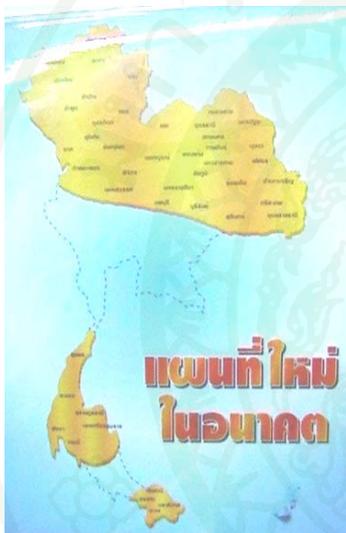
ภาคผนวก จ

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ตัวอย่าง แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง แบบวัดฉบับนี้เป็นแบบอัตนัย ลักษณะเป็นสถานการณ์ 4 สถานการณ์ มีจำนวนทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบวัด 60 นาที โดยให้นักเรียนอ่านและพิจารณาสถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเขียนตอบคำถามตามที่กำหนดให้ โดยเขียนคำตอบตามความคิดเห็นและความเข้าใจของนักเรียน



สถานการณ์ที่ 1

หลังจากหนังสือเรื่อง “2012 วันสิ้นโลก” ประชาชนในหลายพื้นที่ของประเทศต่างแตกตื่นเกี่ยวกับข่าวการทำนายและการพลิกกลับขั้วของแกนแม่เหล็กโลก ซึ่งส่งผลให้พื้นที่ของประเทศไทยเหลืออยู่บางส่วนตามภาพ “แผนที่ใหม่ในอนาคต”

ข้อมูลปรับมาจาก

http://www.bt50.com/description.aspx?q_sec=89553398

จากข้อมูลในสถานการณ์ที่ 1 จงตอบคำถามข้อ 1 – 5

1. จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ประเด็นปัญหาที่สำคัญคืออะไร

.....

.....

.....

2. นักเรียนคิดว่าแผนที่ใหม่เกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

.....

.....

ข้อมูลที่ 1

เรื่องที่เกิดกลายเป็นประเด็น และถูกวิพากษ์วิจารณ์อย่างกว้างขวางใน พ.ศ.นี้ คงหนีไม่พ้นเรื่อง “น้ำท่วมโลก” ที่จะกลายเป็น “วันสิ้นโลก” ตามที่มีผู้เคยทำนายว่า จะเกิดขึ้นในปี ค.ศ.2012 ผนวกกับในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา มนุษย์โลก ได้เผชิญกับสัญญาณเตือนภัยจากธรรมชาติที่ทวีความรุนแรงขึ้นทุกวัน ๆ ก็ยิ่งทำให้คนตื่นตระหนกกับ “วันสิ้นโลก” มากขึ้นเป็นเท่าตัว ฉะนั้นแล้ว จึงไม่แปลกหากคนจะกลับมาพูดถึงเรื่อง “แผนที่โลกใหม่” (Future Map of the World) ที่เคยมีผู้ทำนายเอาไว้ล่วงหน้าว่าจะเหลือประเทศใดบ้างหลังผ่านเหตุการณ์ภัยพิบัติของโลก ในปี ค.ศ.2012 ไปแล้วผู้ที่ทำนายเรื่อง “แผนที่โลกใหม่” ไว้คือ นายกอร์ดอน ไมเคิล สคัลเลียน ชายชาวอเมริกัน ซึ่งเคยเกือบเสียชีวิตไปแล้วครั้งหนึ่ง แต่กลับฟื้นขึ้นมาได้อย่างปาฏิหาริย์ หลังจากนั้น เขาก็อ้างว่าได้รับ

พรสวรรค์เรื่องการหยั่งรู้อนาคต และยังเคยทำนายเหตุการณ์แผ่นดินไหวได้ถูกต้องหลายครั้ง สำหรับเรื่อง “น้ำท่วมโลก” นั้น นายกอร์ดอน บอกว่า ตนได้มองเห็น ตัวเองอยู่สูงขึ้นไปในอวกาศ แล้วมองกลับลงมาบนโลกเห็นแผนที่ใหม่ของโลก จนเมื่อเวลาผ่านไปอีกหลายปี เขาก็ยังเห็นภาพเดิม ๆ อีก จึงได้สร้างแผนที่โลกใหม่ขึ้นมาโดยระบุว่า จะเกิดเหตุการณ์ภัยพิบัติใหญ่ ๆ ในโลกระหว่างปี ค.ศ.1998-2012 (พ.ศ.2541-2555) ทั้งแผ่นดินไหวภูเขาไฟระเบิด รวมไปถึงเหตุการณ์น้ำท่วมโลก จนทำให้หลายประเทศหายไปจากแผนที่โลกในปัจจุบัน

โดยเฉพาะประเทศที่เป็นเกาะอยู่แล้วจะจมน้ำทั้งหมด และมีประชากรหลงเหลือเพียงแค่ 10% เท่านั้น (ข้อมูลปรับจาก <http://board.postjung.com/m/543389.html>)

ข้อมูลที่ 2

มีรายงานจากนักวิทยาศาสตร์ที่กรีนแลนด์ว่าได้ทำการสำรวจ การละลายของน้ำแข็งพบว่า เฉพาะที่กรีนแลนด์ อย่างเดียวมีปริมาณการละลายของน้ำแข็งเท่ากับ 1 ล้านตันต่อวัน เทียบเท่ากับการใช้น้ำของคนในนิวยอร์ก 1 เดือน ดังนั้นน้ำแข็งทั้งหมดที่มีอยู่ในโลกก็จะละลายหมดหรือใกล้หมดในช่วงเวลาประมาณ 5-7 ปี คือ ประมาณปี 2012

3. นักเรียนคิดว่าข้อมูลใดที่มีความน่าเชื่อถือ เพราะเหตุใด

.....

.....

4. จากข้อมูลในข้อ 3 นักเรียนจะลงข้อสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

5. นักเรียนได้มีโอกาสไปร่วมฟังการเสวนาเกี่ยวกับเรื่อง ภาวะโลกร้อนกับผลกระทบต่อประเทศไทย ว่าเมื่อโลกมีอุณหภูมิสูงขึ้น ก็อาจทำให้ บางพื้นที่ประสบปัญหาน้ำท่วมหนัก เนื่องจากฝนที่ตกรุนแรงมากขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกและบนยอดเขาสูงละลาย ทำให้ปริมาณน้ำทะเลเพิ่มสูงขึ้น พื้นที่ชายฝั่งทะเลได้รับผลกระทบ และบางพื้นที่อาจจะจมหายไปอย่างถาวร

ข้อมูลนี้มีผลทำให้ข้อสรุปของนักเรียนในข้อ 4 เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ – นามสกุล	นางสาวอ้อแก้ว เดือนอุประ
วัน เดือน ปี เกิด	27 มีนาคม 2525
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2548 ประกาศนียบัตรบัณฑิตทางการสอน สาขาชีววิทยา จากมหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2549
ตำแหน่งปัจจุบัน	ครู คศ.1
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนพิชญพัฒนศึกษา จังหวัดขอนแก่น
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ทุนการศึกษาระดับปริญญาโทสำหรับ ข้าราชการครู สควค. จากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี พ.ศ. 2552 - 2554