

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวทางการศึกษานอกระบบ
โรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน



นายชมนันท์ จันทร์เพชร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียน ภาควิชาการศึกษาดลอดชีวิต

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2558

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF "PHYSICS IN DAILY" LEARNING ACTIVITY BASED ON A NON-FORMAL EDUCATION CONCEPT ON ADOLESCENT CRITICAL THINKING SKILLS

Mr. Chamannan Junphet



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Non-Formal Education

Department of Lifelong Education

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2015

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน

โดย

นายชมนันท์ จันทร์เพชร

สาขาวิชา

การศึกษานอกระบบโรงเรียน

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิธิตา จรุงเกียรติกุล

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทมหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรฉัตร สุปัญญา)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวิธิตา จรุงเกียรติกุล)

.....กรรมการ

(ดร. ปาน กิมปี)

ชมนันท์ จันทร์เพชร : ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน (EFFECTS OF "PHYSICS IN DAILY" LEARNING ACTIVITY BASED ON A NON-FORMAL EDUCATION CONCEPT ON ADOLESCENT CRITICAL THINKING SKILLS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. สุวิธิตา จรุงเกียรติกุล, 103 หน้า.

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ (1) เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ (2) เพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ประชากรในการศึกษาคั้งนี้ คือ เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปีบริบูรณ์ กลุ่มตัวอย่าง คือ เยาวชนอำเภอภูสิงห์จำนวน 30 คน โดยขั้นตอนของการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ (1) ศึกษากระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ จำนวน 420 คน และ (2) เปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนอำเภอภูสิงห์จำนวน 30 คน ระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระดับดี (69.14/100 คะแนน) โดยมีลำดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบ่งตามทักษะ ดังนี้ (1) ทักษะการประยุกต์ผลข้อสรุป (15/20 คะแนน) (2) ทักษะการระบุประเด็นปัญหา และทักษะการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล (13.68/20 คะแนน) (3) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (13.41/20 คะแนน) และ (4) ทักษะการวิเคราะห์ผลและสรุปผล (13.36/20 คะแนน) 2) ผลการเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนอำเภอภูสิงห์ระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน พบว่าระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชา การศึกษาตลอดชีวิต ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา การศึกษานอกระบบโรงเรียน ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2558

5683325627 : MAJOR NON-FORMAL EDUCATION

KEYWORDS: CRITICAL THINKING / NON -FORMAL EDUCATION / PHYSICS IN DAILY /
LEARNING ACTIVITY

CHAMANNAN JUNPHET: EFFECTS OF "PHYSICS IN DAILY" LEARNING ACTIVITY
BASED ON A NON-FORMAL EDUCATION CONCEPT ON ADOLESCENT CRITICAL
THINKING SKILLS. ADVISOR: ASST. PROF. SUWITHIDA CHARUNGKAITTIKUL, 103
pp.

The objectives of this study were to 1) study levels of critical thinking skills of adolescences in Srisaket Province 2) compare levels of critical thinking skills of adolescences between before and after participating learning activities about Physics in daily lives based on informal education ideas. The population in this study was adolescences with ages of 14-18 years old in Srisaket Province. The sample was 30 adolescence. The procedures of the study were divided in to 2 stages which are 1) studying levels of critical thinking of 420 adolescences in Srisaket 2) comparing levels of critical thinking of 30 adolescences in Phusing Deistrict, Srisaket before and after participating learning activities about Physics in daily lives.

The results were as follow 1) Levels of critical thinking skills of adolescences participating in this activity were reported at the good level (69.14/100). The scores of each critical thinking skills showed (1) Summary evaluating skills (15/20); (2) problem solving skills and information credibility analyzing skills (13.68/20); (3) hypothesis setting skills (13.41/20); and (4) analyzing and summarizing skills (13.36/20) 2) The results of comparing levels of critical thinking skills showed that there was a statistically significant difference between the mean scores from the pre and post levels of critical thinking skills test in adolescences in Phusing district at the significant level of 0.5.

Department: Lifelong Education Student's Signature

Field of Study: Non-Formal Education Advisor's Signature

Academic Year: 2015

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้รับความกรุณาเป็นอย่างดี จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สุวิธิดา จรุงเกียรติกุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนเป็นกำลังใจผู้ทำวิจัยตลอดมาจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยกราบขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง มา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีรฉัตร สุปัญญาญ ที่ท่านให้เกียรติเป็นประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ขอขอบพระคุณ ดร. ปาน กิมปี ที่ให้เกียรติเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือวิจัย และได้ให้ข้อคิดข้อเสนอแนะอันทรงคุณค่า และขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่สละเวลาให้ความรู้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ในสาขาวิชาการศึกษานอกระบบโรงเรียนทุกท่าน และคณาจารย์คณะครุศาสตร์ ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาด้านศึกษานอกระบบโรงเรียน และวิชาการด้านต่างๆที่เกี่ยวข้อง

ขอขอบพระคุณคุณพ่อ นายสุนันท์ จันท์เพชร คุณแม่ นางเทียมแข จันท์เพชร น้องชาย นายชินนทร์ จันท์เพชร ที่คอยให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณนางสาววรางคณา บุญเลิศ ที่อยู่เคียงข้างตลอดในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ นาย ไข่ วยายกุล เพื่อนผู้คอยให้คำปรึกษา คอยชี้แนะแนวทางในการทำงานวิจัย ตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งงานเสร็จสมบูรณ์

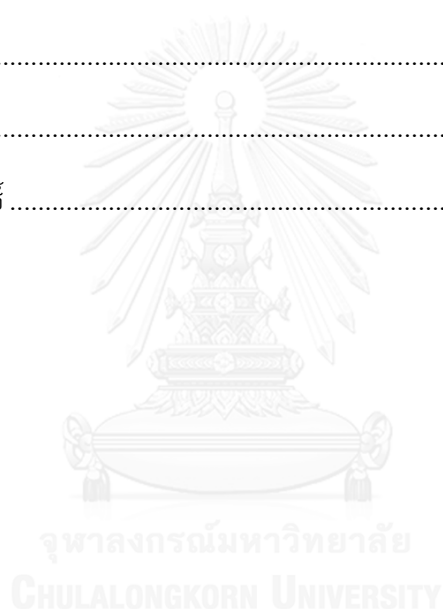
สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณเพื่อน พี่น้อง นอกระบบทุกท่าน ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้ตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
บทที่ 1 บทนำ	3
ที่มาและความสำคัญ.....	3
คำถามงานวิจัย	7
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	7
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
ตอนที่ 2.1 แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน	12
2.1.1 ความหมายการศึกษานอกระบบโรงเรียน.....	12
2.1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียน	13
2.1.3 หลักการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน	16
ตอนที่ 2.2 แนวคิดวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	20
2.2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์.....	20
2.2.2 กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์.....	21
2.2.3 ความหมายของฟิสิกส์ และฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	24
ตอนที่ 2.3 แนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	30
2.3.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	30

2.3.2 องค์ประกอบความคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	32
2.3.3 ลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	33
2.3.4 กระบวนการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	34
2.3.5 การวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	37
ตอนที่ 2.4 เยาวชนศรีสะเกษ.....	38
2.4.1 ความหมายของเยาวชน.....	38
2.4.2 สถานการณ์ของเยาวชน.....	38
2.4.3 คุณลักษณะเด็กไทย.....	39
2.4.4 ข้อมูลทั่วไปและสถานการณ์เยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง.....	40
2.4.5 สถานการณ์เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ.....	40
ตอนที่ 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	42
2.5.1 งานวิจัยในประเทศ.....	42
2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ.....	43
กรอบแนวคิดในงานวิจัย.....	44
บทที่ 3.....	46
วิธีดำเนินงานวิจัย.....	46
ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ.....	46
ระยะที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและ หลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด การศึกษานอกระบบโรงเรียน.....	51
บทที่ 4.....	55
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55
ระยะที่ 1 ผลการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน.....	55

ระยะที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและ หลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด การศึกษานอกระบบโรงเรียน.....	57
บทที่ 5	61
สรุปและอภิปรายผล.....	61
สรุปผลการวิจัย.....	61
อภิปรายผลการวิจัย.....	64
ข้อเสนอแนะ.....	70
รายการอ้างอิง.....	73
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	103



สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	31
ตารางที่ 2 ตารางแสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	33
ตารางที่ 3 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	47
ตารางที่ 4 ตารางแสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	48
ตารางที่ 5 แสดงสาระการเรียนรู้และจำนวนคาบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน	52
ตารางที่ 6 แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน	52
ตารางที่ 7 ผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ	55
ตารางที่ 8 ตารางแสดงผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	58
ตารางที่ 9 การเปรียบเทียบระดับคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน	59

สารบัญรูปภาพ

ภาพที่	หน้า
รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	45
รูปภาพที่ 2 กระบวนการวิทยาศาสตร์กับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	70



บทที่ 1 บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ชีวิตประจำวันของมนุษย์มีกิจกรรมต่างๆให้ทำมากมาย ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆล้วนแล้วแต่ต้องใช้ความคิดในการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ การคิดจึงเป็นกระบวนการพื้นฐานหนึ่งในการดำเนินชีวิต การคิดจะช่วยในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆ หากการคิดที่มีเหตุผล ย่อมส่งผลให้กิจกรรมนั้นดำเนินไปด้วยดี (Ennis, 1985) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ รูปแบบการคิดรูปแบบหนึ่ง เป็น การคิดที่มีขั้นตอนกระบวนการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อพิจารณาเหตุการณ์อย่างรอบคอบ โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์ ประกอบการตัดสินใจ เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ผู้ที่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะสามารถตัดสินใจเหตุการณ์ต่างๆได้อย่างเหมาะสม และดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างมีความสุข

มีการให้ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลากหลาย(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 และ ทิศนา แคมมณี, 2545) ตัวอย่างของนักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมี วิจารณญาณการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การคิดอย่างเป็นระบบ คิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์อย่างเป็น ขั้นตอน มีความรอบคอบ สมเหตุสมผล ผ่านการพิจารณาปัจจัยทุกๆด้านอย่างกว้างขวางลึกซึ้ง นำไปสู่ข้อสรุป และการนำผลข้อสรุปไปใช้อย่างเหมาะสม เนื่องจากการคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็น กระบวนการที่มีขั้นตอน นักการศึกษาต่างประเทศจึงได้ให้คำจำกัดการของกระบวนการของคำนี้ไว้ อย่างหลากหลายเช่นกัน ตัวอย่างเช่น (Ennis, 1985) การคิดอย่างมีวิจารณญาณมีขั้นตอนตามลำดับ ประกอบด้วย ความสามารถการระบุประเด็นปัญหา ผู้คิดสามารถระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างชัดเจน วิเคราะห์ข้อโต้แย้งข้อมูล ข้อคิดเห็น ข้อเท็จจริง คิดสร้างข้อคำถามของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นว่าคืออะไร พิจารณาข้อมูลความน่าเชื่อถือจากข้อมูลที่ได้รับ ตัดสินข้อมูลของเหตุการณ์ โดยการใช้เหตุผลเชิงนิร นัยและอุปนัย จนนำไปสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสม และนำไปใช้ให้เหมาะสมนั่นเอง เป็น ต้น ผู้ที่มีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะเป็นผู้ที่สามารถระบุปัญหาได้อย่างชัดเจน สามารถ วินิจฉัยข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้องจากการสามารถจำแนกความแตกต่างของข้อมูลได้ สามารถ นำข้อมูลที่ได้คาดคะเนคำตอบ เพื่อนำไปสู่การสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้องนั่นเอง นอกจากนี้เมื่อเกิด เหตุการณ์ใหม่ขึ้นซึ่งมีความใกล้เคียงกับเหตุการณ์เดิม ก็จะสามารถนำประสบการณ์ความรู้นั้นไปใช้ สรุปกับอีกเหตุการณ์หนึ่งได้อย่างทันทีทันใด(เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์, 2537)

การปลูกฝังทักษะการคิดให้กับคนในชาติเป็นสิ่งสำคัญ โดยเฉพาะกับเยาวชนซึ่งมีความสำคัญ ในลำดับต้นๆในการพัฒนาชาติ มีการกำหนดแนวทางการพัฒนาเด็ก จากแผนพัฒนายุทธศาสตร์ ระดับชาติ ซึ่งมีประเด็นสำคัญหลักอยู่ 4 ประเด็น ได้แก่ การส่งเสริมคุณภาพชีวิต การจัดการศึกษาที่ คุณภาพ การป้องกันเด็กจากการถูกละเมิดหรือแสวงหาผลประโยชน์และความรุนแรง และการต่อต้าน เชื้อเอชไอวี อีกทั้งการส่งเสริมให้เด็กมีภูมิคุ้มกันในการดำรงชีวิตและปรับตัวให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 11 ได้กล่าวถึงการเสริมสร้างลักษณะนิสัยของ เยาวชนให้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง คือ เด็กต้องเป็นผู้ที่มีนิสัยอยากเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถคิดเป็น

ทำเป็น ต้องเป็นผู้ที่หมั่นสั่งสมความรู้ และต่อยอดความรู้นำไปสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ เด็กต้องเป็นที่คิด สร้างสรรค์ และหมั่นฝึกฝน มีความเคารพรับฟังทุกเหตุผล และเป็นผู้ที่มีคุณธรรม (คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ, 2554) และแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 ได้กล่าวถึงสถานการณ์ด้านสังคม พบว่า ประชากรวัยเด็กของไทยมีแนวโน้มลดลงอย่างรวดเร็ว และนอกจากนี้ยังมีพัฒนาการไม่สมวัย เด็กยากจนยังมีปัญหาในด้านการเข้าถึงการศึกษาและการเข้าศึกษาในระดับปริญญาตรียังมีความแตกต่างกันมากระหว่างสังคมเมืองกับสังคมชนบท นโยบายเร่งด่วนที่ควรเริ่มต้นทำ คือ การแก้ปัญหาเด็กมีพัฒนาการไม่สมวัย และปัญหาด้านการเข้าถึงศึกษา เพื่อให้ตอบสนองต่อการขาดประชากรวัยแรงงานที่มีคุณภาพของชาติ (สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2558) การสอนให้เด็กเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดที่ดี จะช่วยส่งเสริมคุณภาพชีวิต คิดเป็น ทำเป็น ช่วยให้เด็กกลายเป็นผู้ที่มีคุณธรรม สามารถป้องกันตนจากอันตราย กลายเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพต่อไป

เมื่อมองถึงสภาพสังคมไทยในปัจจุบัน กลับพบว่าเด็กไทยไม่ได้มีความใกล้เคียงกับที่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติต้องการให้เป็น เด็กไทยส่วนใหญ่สร้างปัญหาขึ้นมาเรื่อยๆ เช่น ปัญหาเด็กติดเกม การเข้าถึงข้อมูลที่ไม่เหมาะสมได้โดยง่าย ทั้งการพนัน หรือแม้กระทั่งภาพลามก อนาจาร การยกพวกตีกันของนักเรียนอาชีวะ การมีเพศสัมพันธ์ก่อนวัยอันควร เป็นต้น ล้วนเป็นสิ่งที่ตอกย้ำถึงความล้มเหลวของเด็กไทย ทักษะการคิดของเด็กไทยที่ต่ำ จนนำไปสู่การขาดการยั้งคิด ตัดสินใจง่าย เห็นแก่ตัว นึกถึงแต่ความสุขของตนเอง (ผู้จัดการออนไลน์, 2550) ผลการรายงานคดีเด็กและเยาวชนที่มีจำนวนมากขึ้นถึง 36,763 คดี ในปี พ.ศ. 2556 ยิ่งตอกย้ำถึงปัญหาการคิดอันย่ำแย่ของเด็กไทย

มีรายงานที่กล่าวถึงสภาวการณ์ของเด็กและเยาวชน ปี 2556-2557 (สถาบันรามจิตติ, 2555) ว่าเด็กไทยมากถึง 1 ใน 3 เป็นผู้ขาดทักษะในการดำรงชีวิต ขาดความสามารถในเชิงสังคมจิตวิทยา ที่ จะช่วยให้เด็กและเยาวชนสามารถเผชิญปัญหาจากเหตุการณ์ต่างๆ และขาดทักษะที่ช่วยในการปรับตัวในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 แต่ถ้าหากวัยรุ่นมีทักษะในการดำรงชีวิต ก็จะสามารถนำความรู้มาเชื่อมโยงกับทัศนคติ โดยผ่านการคิดวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ และนำผลที่ตัดสินใจได้ไปใช้อย่างเหมาะสม และดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข โดยทักษะในการดำรงชีวิตที่สำคัญมี 10 ประการ คือ ทักษะความสามารถในการตัดสินใจ ความสามารถในการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์แยกแยะข้อมูลข่าวสาร ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ ความสามารถในการผูกมิตร ความสามารถในการเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล ความสามารถในการจัดการกับอารมณ์ และความสามารถในการจัดการกับความเครียด

การจัดการศึกษาเป็นองค์ประกอบสำคัญในการส่งเสริมทักษะการคิดแก่เด็กและเยาวชน มีการพบปัญหาเกี่ยวกับทักษะการคิดของเด็กและเยาวชนในระบบการศึกษา (วรรณิการ์ วงศ์มยุรา, 2552) โดยมีการค้นพบว่า วิชาที่เกี่ยวข้องกับการคิดโดยตรง อันได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ เน้นรูปแบบการสอนที่เน้นการตีความมากกว่าการสอนที่เน้นฝึกฝนการคิด การสอนที่เน้นสูตรท่องจำ มากกว่าการปลูกฝังวิธีการหาคำตอบ จึงส่งผลให้เด็กและเยาวชนขาดทักษะการวางแผน

ทำงาน ไม่มีความอดทนในการคิดนานๆ ผลจากการสอนโดยการเน้นตัวทำให้ผลการประเมินการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ มีวิจารณ์ญาณสร้างสรรค์ของเยาวชนในระดับชาติ มีระดับคะแนนสูงสุดเพียงร้อยละ 4.17 ซึ่งให้เห็นถึงความไม่มีคุณภาพในการจัดการเรียนการสอนของสถานศึกษา

จากรายงานสรุปสภาพการณ์เด็กและเยาวชนของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ยิ่งช่วยให้มองเห็นภาพของเด็กและเยาวชนที่ขาดทักษะการคิดมากขึ้น โดยพบว่าเด็กและเยาวชนมีการลอกข้อสอบหรือให้เพื่อนลอกข้อสอบ สูงถึงร้อยละ 89.95 นอกจากนี้การบ้านส่วนใหญ่มักคัดลอกข้อมูลมาจากอินเทอร์เน็ต มากถึงร้อยละ 98.99 ข้อมูลนี้ทำให้เห็นความสามารถในการคิดที่ถดถอยของเด็กและเยาวชน เนื่องจากเคยชินกับการลอกข้อมูล เด็กและเยาวชนที่คิดว่าตนเองเป็นคนอารมณ์เสีย หงุดหงิดง่าย ถึงร้อยละ 41.71 การที่เด็กเป็นคนที่มีอารมณ์เสีย หงุดหงิดง่าย ย่อมแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการยังคิดที่ต่ำ การขาดการคิดไตร่ตรองก่อนตัดสินใจที่ดี เด็กและเยาวชนที่ไม่ได้อยู่กับครอบครัวมากถึงร้อยละ 47.32 ส่งผลให้การทำกิจกรรมระหว่างครอบครัวที่น้อยลง อีกทั้งยังไม่มีคนคอยให้คำปรึกษาที่ถูกต้อง ส่งผลให้เด็กและเยาวชนกลายเป็นคนที่มีปัญหาในต่อไป เด็กและเยาวชนเคยมีเพศสัมพันธ์ถึงร้อยละ 40 แต่ที่น่าเป็นห่วง คือพบว่ามีการใช้อุปกรณ์คุมกำเนิด เพียงร้อยละ 7.50 เด็กและเยาวชนส่วนใหญ่ยอมรับว่า เคยดื่มเหล้าหรือสูบบุหรี่ หรือเล่นการพนันและมีเด็กและเยาวชนมากถึงร้อยละ 23.08 เคยทะเลาะวิวาท

จากข้อมูลเหล่านี้จึงเป็นที่ชัดเจนว่า เด็กและเยาวชน เป็นผู้ที่ขาดทักษะการคิด โดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การส่งเสริมทักษะนี้จึงเป็นสิ่งเร่งด่วนที่ควรปลูกฝัง เพื่อให้พวกเขาเหล่านั้นเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชาติบ้านเมืองต่อไป

ที่ผ่านมา หน่วยงานต่างๆ อาทิ การศึกษานอกระบบโรงเรียน สสส. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง มีการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณแก่เด็กและเยาวชนมีวิธีการส่งเสริมอย่างหลากหลาย มีงานวิจัยที่กล่าวถึงกระบวนการที่ส่งผลเป็นอย่างดีแก่ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ (ทีศนา แคมมณี, 2540) ซึ่งได้แก่ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแก้ปัญหา และการบวนการทางการวิจัย ซึ่งมีความคล้ายคลึงกันในเรื่องของการจัดกระบวนการที่มีระเบียบเป็นขั้นเป็นตอน แต่กระบวนการหนึ่งที่น่าสนใจ และน่าจะเหมาะสมกับเด็กและเยาวชน คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั่นเอง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญต่อโลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต เทคโนโลยีที่พบเห็นและใช้ในชีวิตประจำวันล้วนแล้วแต่เกิดจากวิทยาศาสตร์ การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ๆ อันจะนำมนุษยโลกไปสู่อนาคตที่ยั่งยืน นอกจากทางด้านเทคโนโลยีแล้ว วิทยาศาสตร์ยังช่วยมนุษยพัฒนาทักษะการคิด ไม่ว่าจะเป็นการคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาต่างๆอย่างเป็นระบบ เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) โดยเมื่อผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์แล้ว จะเกิดความสามารถและทักษะที่สำคัญ อันประกอบด้วย ความสามารถในการตัดสินใจ ทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิดสร้างสรรค์ และทักษะการสื่อสาร (พิรุณ ศิริศักดิ์, 2547)

เนื่องจากวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์การเรียนรู้อย่างหนึ่ง เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อันได้แก่ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผล

วิทยาศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีความนิยมศึกษากันเป็นอย่างมาก มีการให้คำนิยามของวิทยาศาสตร์ไว้อย่างมากมาย(ชานาญ เขาวกิตติพงศ์, 2523 และ ปิยวรรณ แสงว่าง, 2539) ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการคิดหาเหตุผลอย่างเป็นระบบระเบียบ มีขั้นตอน โดยอาศัยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาคำตอบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่ถูกต้องและน่าเชื่อถือ วิชาวิทยาศาสตร์จึงเป็นการฝึกฝนกระบวนการทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้เป็นอย่างดี อย่างเช่นที่กล่าวถึงในหลายๆ งานวิจัย ได้แก่ งานวิจัยเรื่องการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ทัศนศึกษาเสมือนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ(แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์, 2554) โดยผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ทัศนศึกษาเสมือนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบสอบและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้น และผลของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (ประภาพร สุรินทร์, 2554) พบว่าผู้เรียนที่ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้ดีขึ้น นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (กนกรส ถมปลิก, 2551) พบว่าการสอนวิทยาศาสตร์มีผลต่อระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้น จากข้อมูลจึงพอสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์จะส่งผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ฟิสิกส์คือสาขาหนึ่งของวิชาวิทยาศาสตร์ คือการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ ผู้ที่เรียนฟิสิกส์จะเกิดทักษะกระบวนการทั้งหมดของการเรียนวิทยาศาสตร์ เป็นคนมีเหตุมีผล มีความอยากรู้อยากเห็น เป็นบุคคลใจกว้าง มีความซื่อสัตย์ ใจเป็นกลาง(ปริชา วงศ์ชูศิริ, 2532) ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้คำจำกัดความของฟิสิกส์ว่า คือ การศึกษาเกี่ยวกับหลักการพื้นฐาน การค้นพบ การประดิษฐ์คิดค้น โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์นั้น หากมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ก็จะทำให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญ ช่วยให้ผู้เรียนสนใจและกล้าแสดงความคิดเห็น อันเป็นการส่งเสริมให้เกิดทักษะระดับที่สูงขึ้นไป ซึ่งเนื้อหาที่ผู้วิจัยเลือกใช้ในการจัดการกิจกรรม จะประกอบด้วยเนื้อหา การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง งานและพลังงาน ปฏิกิริยาเคมี และความร้อน

การจัดการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถจัดได้หลายรูปแบบ ตามลักษณะการจัดการศึกษาของประเทศไทย ซึ่งได้แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ การศึกษาในระบบโรงเรียน การศึกษานอกระบบโรงเรียน และการศึกษาตามอัธยาศัย การจัดการศึกษาให้เหมาะสมขึ้นอยู่กับหลายๆองค์ประกอบ ไม่ว่าจะเป็นกลุ่มเป้าหมาย ระยะเวลา สถานที่ ในส่วนของการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความสนใจในการจัดรูปแบบการศึกษาตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ที่มีความยืดหยุ่นกว่าการศึกษาในระบบโรงเรียน แต่มีเป้าหมายเหมือนกันคือมุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มี

ศักยภาพสูงสุด รูปแบบการสอนผู้ใหญ่เป็นแนวคิดหนึ่งที่น่าสนใจที่จะนำมาใช้ (Knowles, 1984) เพราะมีความยืดหยุ่น บรรยากาศของการเรียนรู้เป็นไปอย่างผ่อนคลาย ผู้เรียนสามารถเลือกที่จะเรียนในสิ่งที่ตนเองสนใจ ซึ่งจะนำไปสู่ความตั้งใจที่จะนำตนเองไปสู่ความสำเร็จของชิ้นงานนั้น อีกทั้งยังมีงานวิจัยที่ยอมรับได้ว่าการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนก็ให้ผลที่ออกมาดีเช่นกัน ได้แก่ งานวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนหญิงในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชนในกรุงเทพมหานคร (วิภาวี เรื่องสกุล, 2554) โดยผลของการวิจัยพบว่า เด็กและเยาวชนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ จะส่งผลให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้น

จากข้อมูลทั้งหมดที่ได้กล่าวมา ปัญหาการขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จึงเป็นปัญหาที่ควรได้รับการแก้ไข ด้วยการจัดการเรียนด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเนื้อหาที่ใช้จะเป็นเนื้อหาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน โดยแนวทางที่ได้จากการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นประโยชน์ต่อเด็กและเยาวชน หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง สามารถนำข้อมูลไปพัฒนากิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กและเยาวชนต่อไป

คำถามงานวิจัย

1. ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนศรีสะเกษเป็นอย่างไร
2. ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจะเปลี่ยนแปลงอย่างไร เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ
2. เพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษางานวิจัยในครั้งนี้ กำหนดขอบเขตเนื้อหางานวิจัยเพื่อตอบสนองตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ โดยรายละเอียดของผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ที่มีผลต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนมี ดังนี้

1. **ขอบเขตด้านประชากร** ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ อายุระหว่าง 14-18 ปีบริบูรณ์ (คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ, 2554) จำนวน 111,333 คน ซึ่งเป็นผู้มีปัญหาจากการขาดทักษะการคิด ทั้งในระบบการศึกษาในโรงเรียน

และการศึกษานอกระบบโรงเรียน อาจเป็นผู้ที่มีปัญหาด้านการเรียน ผลการเรียนต่ำ เรียนไม่จบ เคยก่อเหตุทะเลาะวิวาท ติดสารเสพติด เช่น เหล้าหรือบุหรี่ รวมไปถึงบุคคลที่สนใจ

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

2.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

3. ขอบเขตด้านเนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเนื้อหาต่อไปนี้

3.1 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การตั้งปัญหา สมมติฐาน การทดลอง และสรุปผล

3.2 การเคลื่อนที่แบบเส้นตรง ได้แก่ กิจกรรม เดิน/วิ่ง/ชน

3.3 แรง งานและพลังงาน ได้แก่ กิจกรรม เดิน/วิ่ง/ชน

3.4 คลื่นและปรากฏการณ์คลื่น ได้แก่ รุ่งกินน้ำ และการแยกสี

3.5 ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน ได้แก่ การถ่ายเทความร้อน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถนำความรู้ที่ไปใช้ได้ในชีวิตจริง

กิจกรรมการเรียนรู้นอกระบบโรงเรียน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่มีความยืดหยุ่น หลากหลายและเป็นไปตามความต้องการ โดยวางแผนการจัดการเรียนรู้อย่างมีเหมาะสม และมีการวัดผลประเมินผล เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถนำความรู้ที่ไปใช้ได้ในชีวิตจริง

ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน หมายถึง เนื้อหาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ประกอบด้วยเนื้อหา การเคลื่อนที่ งานและพลังงาน คลื่นและปรากฏการณ์คลื่น ความร้อนและการถ่ายเทความร้อน เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเราในชีวิตประจำวัน ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการตั้งปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ สรุปผล โดยอาศัยทฤษฎี หลักการหรือกฎทางฟิสิกส์ และประสบการณ์เดิม เพื่อหาคำตอบ

ต่างๆ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะการคิดจากระดับง่าย ๆ จนถึงรูปแบบการคิดขั้นสูง อันจะช่วยให้เป็นบุคคลที่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และนำไปสู่การดำรงชีวิตอย่างมีความสุข

ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง ความสามารถในการคิดโดยการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับข้อมูลหรือสภาพการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ความคิด และประสบการณ์ในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล โดยมีขั้นตอนทั้งสิ้น 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือข้อมูล 3) การตั้งสมมติฐาน 4) การวิเคราะห์ สรุปผล 5) การประยุกต์ผลข้อสรุป

การระบุประเด็นปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น

การรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็น แล้วพิจารณาให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

การตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการนำปัญหาและข้อมูลมาคาดคะเนเป็นคำตอบอย่างมีเหตุผล

การวิเคราะห์ สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบด้วยวิธีการหรือกระบวนการต่างๆ และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานนั้นๆ

การประยุกต์ผลข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการนำข้อสรุปที่ได้จากเหตุการณ์หนึ่ง ไปใช้กับอีกเหตุการณ์หนึ่ง โดยได้ผลที่เหมือนกัน

เยาวชน หมายถึง บุคคลทั้งชายและหญิง ที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปี บริบูรณ์ เป็นผู้มีภูมิลำเนาอยู่ในอำเภอกุสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ ซึ่งเป็นผู้มีปัญหาจากการขาดทักษะการคิด ทั้งในระบบการศึกษาในโรงเรียน และการศึกษาในระบบนอกระบบโรงเรียน อาจเป็นผู้ที่มีปัญหาด้านการเรียน ผลการเรียนต่ำ เรียนไม่จบ เคยก่อเหตุทะเลาะวิวาท ติดสารเสพติด เช่น เหล้าหรือบุหรี่ รวมไปถึงบุคคลที่สนใจ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ความรู้ที่ได้จากการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน จะเป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานการศึกษาในระบบโรงเรียน และการศึกษาในระบบนอกระบบโรงเรียน ในการนำข้อมูลมาใช้ในการหาแนวทางในการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กและเยาวชน

2. ความรู้ที่ได้จากการเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียนจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนากระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเด็กและเยาวชน



บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด การศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน มีเอกสารและ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

2.1 ความหมายการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

- 2.1.1 ความหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียน
- 2.1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน
- 2.1.3 หลักการจัดการกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน

2.2 ความหมายฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

- 2.2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์
- 2.2.2 กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์
- 2.2.3 ความหมายของฟิสิกส์ และฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

2.3 ความหมายทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 2.3.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.3.2 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.3.3 ลักษณะของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.3.4 กระบวนการส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 2.3.5 การวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.4 เยาวชนศรีสะเกษ

- 2.4.1 ความหมายของเยาวชน
- 2.4.2 สถานการณ์ของเยาวชน
- 2.4.3 คุณลักษณะเด็กไทย
- 2.4.4 ข้อมูลทั่วไปและสถานการณ์เยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง
- 2.4.5 ข้อมูลและสถานการณ์เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 2.5.1 งานวิจัยในประเทศ
- 2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ตอนที่ 2.1 แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

2.1.1 ความหมายการศึกษานอกระบบโรงเรียน

กรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน (2543) ให้ความหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียน หมายถึง กิจกรรมทางการศึกษาที่จัดขึ้นนอกโรงเรียน โดยมีกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการ และกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้กำหนดไว้อย่างชัดเจน กิจกรรมการศึกษาที่จัดขึ้นนั้นอาจเป็นเอกเทศ หรือเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมอื่นๆ สำหรับหน่วยงานที่จัดขึ้นนั้นอาจเป็นหน่วยงานทางการศึกษาโดยตรง หรือเป็นหน่วยงานที่อาศัยการศึกษาเป็นเครื่องมือไปสู่วัตถุประสงค์ในการพัฒนาอื่นๆ

การศึกษานอกระบบโรงเรียนมีการให้ความหมายไว้อย่างหลากหลาย ทั้งนักการศึกษาไทย และต่างประเทศ ดังต่อไปนี้

รัตนา พุ่มไพศาล (2531) การจัดการศึกษาเพื่อผู้ที่ไม่มีโอกาสทางการศึกษาในโรงเรียนปกติ เป็นการจัดการศึกษาให้ผู้ขาดโอกาสทางการศึกษาได้เรียนสิ่งต่างๆ ตามที่เขาต้องการ

อาชญญา รัตนอุบล (2542) การศึกษาและประมวลประสบการณ์ความรู้ใดๆก็ตาม ที่จัดขึ้น โดยบุคคล หน่วยงาน และสถาบันต่างๆ ในสังคม โดยมุ่งจัดขึ้นนอกเหนือไปจากการศึกษาในระบบ โรงเรียนภาคปกติ มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความรู้ ความสามารถ ทักษะและทัศนคติที่พึงประสงค์ ของบุคคลต่างๆในสังคม โดยยึดหลักการที่ว่า กิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนนั้นๆจะสนองตอบต่อความต้องการ ความสนใจและประยุกต์ใช้แก้ปัญหาให้แก่บุคคลนั้นได้ด้วย

เกียรติวรรณ อามาศยกุล (2543) กิจกรรมการศึกษาที่จัดขึ้นได้ทั้งในและนอกระบบโรงเรียน โดยไม่มีรูปแบบที่แน่นอน จัดขึ้นตามความเหมาะสม และความต้องการของผู้เรียน ยึดหลักปรัชญาที่ว่า “การศึกษาคือชีวิต ชีวิตคือการศึกษา” มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาคน ให้รู้จักความคิดตัดสินใจ รู้จักการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีอิสรภาพจากสิ่งแวดล้อมมากที่สุด โดยมีวิธีการเป็นส่วนประกอบที่ทำให้คนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

อุ้นตา นพคุณ (2546) ได้ให้ความหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียนว่า เป็นกิจกรรมหรือโครงการใดๆที่สถาบันต่างๆในสังคมจัดขึ้น โดยมีเจตนาและวัตถุประสงค์ที่จะให้การเรียนรู้แก่ประชาชนที่สามารถกำหนดเป้าหมายได้ ผู้รับการศึกษาเองก็มีเจตนาหรือวัตถุประสงค์ในการที่จะรับการเรียนรู้ กิจกรรมดังกล่าวจัดให้แก่ประชาชนทุกเพศ ทุกวัย ทุกชุมชน และทุกระดับการศึกษา เพื่อให้บุคคลดังกล่าวมีความรู้ ทักษะและทัศนคติค่านิยมที่ดี กิจกรรมทางการศึกษาที่เรียกว่า เป็น การศึกษานอกระบบโรงเรียนจะต้องจัดขึ้นในระยะเวลายืดหยุ่น หลักสูตรยืดหยุ่น ประหยัด และตอบสนองความต้องการ ความสนใจของผู้เรียนและปัญหาของชุมชน

พระราชบัญญัติส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยกระทรวงศึกษาธิการ (2551) ให้ความหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียนว่า คือ กิจกรรมทางการศึกษาที่มีกลุ่มเป้าหมายผู้รับบริการ และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ชัดเจน มีรูปแบบ หลักสูตร วิธีการจัด

และระยะเวลาเรียน การฝึกอบรมมีลักษณะยืดหยุ่นและหลากหลายตามสภาพความต้องการ และศักยภาพของกลุ่มเป้าหมายนั้น และมีวิธีการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ที่เป็นมาตรฐาน

วิภาวี เรื่องสกุล (2554) ให้ความหมายว่า การศึกษานอกระบบโรงเรียน คือ การจัดกิจกรรมทางการศึกษาที่นอกเหนือจากการศึกษาในระบบโรงเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจะให้การเรียนรู้แก่ผู้เรียนทุกเพศ ทุกวัย โดยในการจัดการศึกษาดังกล่าวต้องคำนึงถึงความต้องการผู้เรียนเป็นหลัก มีความยืดหยุ่นทางด้านเนื้อหา หลักสูตร ระยะเวลา และวิธีการศึกษา ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของผู้เรียน ซึ่งมีเป้าหมายของการจัดกิจกรรม คือให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตเพื่อพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างสูงสุด

Peterson (1979) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ตลอดชีวิตว่า เป็นความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในตัวบุคคลซึ่งเกิดตลอดทั้งช่วงชีวิต อันเป็นผลมาจากกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา โดยการเรียนรู้ตลอดชีวิตนั้นไม่ได้ครอบคลุมเพียงเฉพาะระดับการศึกษาใดการศึกษาหนึ่ง หากรวมทุกช่วงชีวิตตั้งแต่แรกเกิด ประถมศึกษา มัธยมศึกษา อุดมศึกษา ไปจนถึงผู้สูงอายุ

Knowles (1985) นักการศึกษาผู้ใหญ่ได้ให้ความหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียนว่าเป็นกระบวนการที่ผู้ใหญ่ได้เรียนรู้ต่อไปหลังจากที่ได้ออกจากโรงเรียนภาคปกติไปแล้วและเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นไว้สำหรับผู้ใหญ่ โดยสถาบันต่างๆ เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ

ดังนั้นจากความหมายที่นักศึกษานอกระบบได้ให้ไว้ สามารถสรุปเป็นความหมายว่า การศึกษานอกระบบโรงเรียน หมายถึง การจัดกิจกรรมทางการศึกษา ที่ไม่อยู่ในระบบโรงเรียน ที่มีความยืดหยุ่น ทั้งในด้านเนื้อหา เวลา ช่วงวัยและสถานที่ เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

2.1.2 จุดมุ่งหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียน

การศึกษานอกระบบโรงเรียน เป็นการศึกษาที่จัดขึ้นเพื่อต้องการให้บุคคลคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น มีคุณภาพที่ดี สามารถพัฒนาตนเอง ครอบครัว ชุมชน และประเทศชาติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ อาชัญญา รัตนอุบล (2550) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์และความมุ่งหมายของการศึกษานอกระบบโรงเรียน ไว้ดังนี้

1) เพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ให้เป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศชาติ เพื่อเป็นพื้นฐานของการพัฒนาสังคม เศรษฐกิจและการเมืองต่อไป เนื่องจากในการพัฒนาประเทศนั้น ปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศให้บรรลุเป้าหมาย คือ คุณภาพของประชากรอันเป็นปัญหาขั้นมูลฐานของประเทศ หากประชากรมีคุณภาพแล้ว การแก้ปัญหาด้านเศรษฐกิจ สังคม หรือการเมือง ก็จะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ซึ่งการศึกษานอกระบบโรงเรียนจึงต้องการให้ประชาชนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ในเรื่องต่อไปนี้ คือ

(1) เพิ่มพูนความรู้ การศึกษานอกระบบโรงเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ประชาชนมีความรู้ ซึ่งมีไม่เฉพาะการอ่านออกเขียนได้เท่านั้น หากครอบคลุมไปถึงความรู้ ความเข้าใจ

ในเรื่องอื่นๆ ด้วย เช่น ด้านเศรษฐกิจ การปกครองและสุขภาพอนามัย เป็นต้น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับและปรับปรุงมาตรฐานความเป็นอยู่ของตนเองหรือชุมชนของตนให้ดีขึ้น

(2) เกิดทัศนคติที่ดีในสังคมที่ประชาชนมีคุณภาพ ประชาชนจำเป็นที่จะต้องมีทัศนคติที่ดีในการทำงาน การประกอบอาชีพ ความสัมพันธ์ คบค้าสมาคมกับผู้อื่น ด้วยเหตุนี้ การศึกษานอกระบบโรงเรียนจึงจำเป็นที่จะต้องสร้างและปลูกฝังทัศนคติที่ดี และเหมาะสมถูกต้องให้แก่ประชาชนตั้งแต่เกิดจนถึงวัยชรา ไม่ว่าจะเป็นด้านการปกครองแบบประชาธิปไตย ความซื่อสัตย์ การตรงต่อเวลา และการเคารพสิทธิของผู้อื่น เป็นต้น

(3) เกิดทักษะหรือความชัดเจนในชีวิต สังคมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เนื่องจากเจริญทางด้านเทคโนโลยีและการคมนาคมสื่อสารที่รวดเร็วขึ้นกว่าเดิม สังคมจึงไม่อาจหยุดนิ่ง เศรษฐกิจจนมีการบีบรัดตัว บังคับให้สังคมมีการเปลี่ยนแปลงการศึกษานอกระบบโรงเรียนจึงต้องช่วยให้ความรู้แก่บุคคลเพื่อการปรับตัวกับสภาพและสถานการณ์ใหม่ของสังคมให้ได้ นอกจากนี้แล้วการที่ประชากรของโลกเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงทำให้ความเป็นอยู่และชีวิตประจำวันของประชาชนได้รับผลกระทบ ด้วยเหตุนี้บุคคลจึงควรต้องได้รับความรู้เพื่อจะเป็นผู้ที่มีคุณภาพ มีทักษะในอาชีพของตน เพื่อการแข่งขันในตลาดแรงงาน หรือเพื่อจะได้มีทักษะรู้จักประหยัดทรัพยากร และรู้จักใช้ทรัพยากรให้เป็นประโยชน์แก่ตนเองและชุมชนให้มากที่สุด

2) เพื่อพัฒนาด้านทรัพยากรสิ่งแวดล้อมในชุมชนการศึกษานอกระบบโรงเรียนมุ่งหวังให้ความรู้แก่ประชาชนในชุมชน เพื่อส่งเสริมให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสภาพแวดล้อม หรือพัฒนาด้านวัตถุที่ดีขึ้น เช่น การส่งเสริมด้านการผลิต การส่งเสริมการคมนาคมและการส่งเสริมสาธารณสุขสมบัติ เป็นต้น นอกจากนี้แล้ว การศึกษานอกระบบโรงเรียนยังมุ่งหมายที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถเข้าใจปัญหาของตนเองและสภาพแวดล้อมที่ตนอาศัยอยู่ เพื่อปรับปรุงแก้ไขปัญหาคือความเป็นอยู่และสภาพแวดล้อมให้ดีขึ้น ซึ่งโดยทั่วไปแล้วชุมชนจะมีทรัพยากรอยู่ 3 ประเภทด้วยกัน คือ ทรัพยากรมนุษย์ทรัพยากรทางเทคนิค และทรัพยากรตามธรรมชาติ ทรัพยากรมนุษย์ก็คือ ตัวประชาชนและความสามารถของบุคคลสำหรับทรัพยากรทางเทคนิคก็คือสิ่งต่าง ๆ อันเป็นผลจากวิทยาศาสตร์และการประดิษฐ์ เช่น ถนนรถยนต์ ปุ๋ยเคมี ฯลฯ และทรัพยากรธรรมชาติ ได้แก่ ดิน แร่ธาตุ น้ำและภูมิอากาศ ฯลฯ ถ้าหากประชาชนได้พัฒนาความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและตระหนักว่าตนเองและชุมชนมีทรัพยากรอะไรบ้างแล้ว ก็จะตระหนักได้ว่าสิ่งใดควรจะต้องปกป้องรักษา หรือสิ่งใดที่สามารถนำทรัพยากรมาใช้พัฒนาสภาพแวดล้อมของตนต่อไปได้ และชุมชนดังกล่าวก็จะมี ความเจริญก้าวหน้าต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) เพื่อส่งเสริมความเป็นธรรมในการศึกษา ความเสมอภาคทางการศึกษามีความสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาประเทศ เนื่องจากเป็นสิทธิของมนุษย์และเป็นหัวใจของประชาธิปไตย การศึกษานอกระบบโรงเรียนจึงมีส่วนช่วยสนับสนุนความเป็นธรรมในการศึกษา โดยมีวัตถุประสงค์

ของการจัดการศึกษาเพื่อประโยชน์แก่บุคคลทุกเพศ ทุกวัย และทุกชุมชน เพื่อให้ประชาชนทุกคนได้รับการศึกษาอันจะนำไปสู่ความสามารถที่จะช่วยเหลือตนเองและสังคมของตนได้ต่อไป

4) เพื่อส่งเสริมศีลธรรมและวัฒนธรรมอันดีงามของประเทศชาติ ในโลกปัจจุบัน ขณะที่วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เจริญไปอย่างรวดเร็ว มนุษย์จะเริ่มเห็นห่างจากวัฒนธรรมและประเพณีดั้งเดิมของชาติ การศึกษานอกระบบโรงเรียนจึงมีส่วนช่วยสนับสนุนให้บุคคลเกิดการรับรู้เกี่ยวกับบรรณคดี ประวัติศาสตร์ และศิลปะประจำท้องถิ่น อันจะเป็นการส่งเสริมให้เกิดการรักษาและถ่ายทอดวัฒนธรรมของประเทศชาติขึ้น ด้วยเหตุนี้การศึกษานอกระบบโรงเรียนจะช่วยสนับสนุนให้ประชาชนมีชีวิตที่สมบูรณ์แบบ รู้จักการประพฤติปฏิบัติตนตามความถูกต้องและเหมาะสมของจารีตประเพณีและวัฒนธรรมอันดีงามของประเทศตลอดจนเป็นผู้ที่มีธรรมะประจำใจ อีกทั้งยังรู้จักรัก และช่วยเหลือเพื่อนมนุษย์ และทำให้เป็นผู้ที่มีความสุขในชีวิตตามควรแต่อัธยาศัยของตน

5) เพื่อส่งเสริมความเป็นประชาธิปไตยในหมู่ประชาชน การศึกษานอกระบบโรงเรียน จะมีส่วนช่วยสนับสนุนพัฒนาความสามารถทางด้านประชาธิปไตยของประชาชนไทย และยังส่งเสริมให้ประชาชนรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นหมู่คณะ รู้จักการรับผิดชอบงานร่วมกัน รู้จักการแบ่งงานกันทำ รู้จักการปรับตัว รู้จักเคารพในความคิดเห็นและสิทธิหน้าที่ของผู้อื่น นอกจากนี้แล้ว การศึกษานอกระบบโรงเรียนยังมีส่วนช่วยสนับสนุนให้ประชาชนได้รู้จักคิดวิพากษ์ วิจารณ์ วิเคราะห์ปัญหา และสามารถตัดสินใจภายใต้ระบอบประชาธิปไตยได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องอีกด้วย

6) เพื่อพัฒนาจิตใจ การศึกษานอกระบบโรงเรียนจะช่วยให้บุคคลได้ใช้ชีวิตอย่างสมบูรณ์ รู้จักการใช้เวลาว่างเพื่อการพักผ่อน รู้จักการอ่านหนังสือที่ตนสนใจ รู้จักฟังเพลงเพื่อความเพลิดเพลิน และได้รู้จักการพักผ่อนจากความตึงเครียดของชีวิตอีกด้วย นอกจากนี้แล้ว การศึกษานอกระบบโรงเรียนยังช่วยสนับสนุนให้บุคคลรู้จักพัฒนาจิตใจของตนเองให้เป็นผู้ที่มีทัศนคติ มีค่านิยมที่เหมาะสม มีความเชื่อและเข้าใจในเรื่องของความดีและความเลว ตลอดจนสามารถวินิจฉัย ตัดสินใจ และเข้าใจสภาพการณ์ในสังคมที่ตนอาศัยอยู่ได้อย่างถูกต้อง

รุ่งรัตน์ ผลสวัสดิ์ (2554) การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนมุ่งให้ผู้เรียนได้รับความรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีความยืดหยุ่น และหลากหลายตามสภาพความต้องการ ศักยภาพในการเรียนรู้ของกลุ่มเป้าหมาย รวมถึงมีการวัดผลที่เฉพาะกับกลุ่มเป้าหมายด้วย การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียนเป็นการจัดการศึกษาที่มุ่งหวังให้ประชาชนได้รับความรู้ในเรื่องต่างๆ มิใช่เฉพาะเรื่องการเรียนรู้หนังสืออย่างเดียว แต่การศึกษานอกระบบโรงเรียนมุ่งเสริมสร้างให้ประชาชนมีความรู้พื้นฐานอันจำเป็นในการดำรงชีวิต มีความรู้ และทักษะในการประกอบอาชีพ ทราบข้อมูลข่าวสารที่ทันต่อเหตุการณ์ มีเครื่องมือในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมและรู้จักแสวงหาข้อมูลมาประกอบการตัดสินใจ

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายในการจัดการศึกษานอกระบบจัดเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้เรียนที่มีความแตกต่างกัน เพื่อให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม

2.1.3 หลักการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน

หลักการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน เน้นหลักความเสมอภาค การมีส่วนร่วม กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย มีความยืดหยุ่น มีการบูรณาการ การกระจายอำนาจ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดแก่สังคม ซึ่งได้มีผู้นำเสนอแนวทางการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนสำหรับผู้ใหญ่ไว้ดังต่อไปนี้

Knowles (1984) ได้เสนอรูปแบบการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนสำหรับผู้ใหญ่ ดังนี้

1) การสร้างบรรยากาศความเป็นกันเอง เป็นการยอมรับเอกลักษณ์ของผู้เรียนแต่ละคน มีความยินดีที่ได้รู้จักและยอมรับในความแตกต่างของผู้อื่น ซึ่งจะเป็นการเคารพในศักดิ์ศรีของแต่ละบุคคล ความรู้สึกนี้จะพัฒนาต่อเป็นการเคารพซึ่งกันและกัน ความไวใจซึ่งกันและกันต่อไปและจะเป็นผลดี คือ เกิดความกล้าที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

2) การจัดโครงสร้างทางกายภาพ คือ บรรยากาศในห้องเรียนจะไม่เป็นทางการ โต๊ะเก้าอี้นั่งสบายเหมาะสำหรับผู้ใหญ่ หลีกเลี่ยงการจัดโต๊ะเก้าอี้แบบห้องบรรยาย ต้องจัดให้อยู่ในลักษณะล้อมคอกัน เพื่อให้เอื้อต่อการสื่อสารแบบสองทางของผู้เรียนรู้อุทิศทุกคน ในขณะที่พูดทุกคนจะได้มองเห็นหน้าของผู้พูด เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ที่การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่ติดตัวมา

3) ผู้สอนเป็นผู้ช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์ความต้องการของตนเอง เบื้องต้นเชื่อว่าผู้ใหญ่มีความต้องการที่จะนำตัวเอง คือ หากผู้เรียนต้องการสิ่งใด และเกิดติดขัดในสิ่งใด ผู้สอนต้องช่วยแนะนำวิธีการ หรือหาเครื่องมือในการวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน การที่ผู้เรียนระบุความต้องการของตนเองได้ มีข้อดี คือ ความภูมิใจที่สามารถระบุความต้องการของตนเองได้ ข้อดีต่อมา คือ เกิดความมุ่งมั่นต่อเป้าหมายที่ตนเองกำหนดขึ้น

4) ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนกำหนดในวัตถุประสงค์ในการศึกษา ในการเขียนวัตถุประสงค์ในการเรียนที่เหมาะสม ผู้เรียนบางคนอาจจะสามารถเขียนเองได้ หากเกิดติดขัดผู้สอนจะต้องช่วยแนะนำให้เกิดความสะดวก

นอกจากแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนผู้ใหญ่แล้ว รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนก็เป็นสิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้ ดังที่ได้กล่าวต่อไปนี้

สมคิด อิศระวัฒน์ (2543) เสนอแนวทางในการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนสำหรับผู้ใหญ่ไว้ดังนี้

1) การสอนผู้ใหญ่ ควรมีเป้าหมายการเรียนรู้เกิดขึ้น 3 ด้าน คือ ความคิด ความรู้สึก และการปฏิบัติ

2) การเน้นเป้าหมายในแต่ละด้าน ในการเรียนแต่ละวิชาจะแตกต่างกัน ดังนั้น เป้าหมายของการสอนอาจจะเน้นกิจกรรมที่แตกต่างกันออกไป

3) เป้าหมายด้านความรู้ ควรทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในระดับลึก

4) การจัดการฝึกอบรมทุกครั้ง ผู้สอนจะต้องเน้นการสร้างเจตคติที่ดีเป็นอันดับแรก ต้องปรับเจตคติให้ผู้เรียนมีความสนใจ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนอยากเรียนต่อไป

5) การสอนซึ่งเน้นเจตคติจะใช้เวลามากกว่าการสอนเพื่อให้ความรู้

6) ความหลากหลายของวิธีการสอนจะช่วยให้ผู้ใหญ่เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

7) ผู้สอนไม่ควรใช้วิธีการเดิมๆ ในการสอนทุกครั้ง

8) การสอนผู้ใหญ่แต่ละกลุ่มอาชีพ จะมีจุดเน้นที่แตกต่างกัน

9) การวางแผนการสอนจะช่วยให้เสนอวิธีการสอนได้หลากหลายยิ่งขึ้น

10) การวิเคราะห์วิธีการสอนแบบในมุมมองต่างๆ ทำให้ผู้สอนได้ทราบถึงจุดอ่อนของแต่ละแบบการสอน ช่วยให้สามารถเลือกวิธีการสอนได้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์การเรียนและผู้เรียน

เมื่อจบการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องมีการประเมินผลการเรียนรู้ทุกครั้ง การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรถึงการมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้ แต่ทั้งนี้ ต้องมีกระบวนการตกลงร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอนก่อนเสมอ

อาชัญญา รัตนอุบล (2550) การจัดการกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) การหาความต้องการทางการศึกษาของผู้เรียน

ผู้สอนต้องวิเคราะห์หาความต้องการของผู้เรียนก่อน โดยผู้สอนต้องรู้จักลักษณะทั่วไป และเข้าใจความต้องการของผู้เรียน ซึ่งจะต้องอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมของผู้เรียนด้วย ทั้งนี้ผู้สอนมีหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียนและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

2) วางแผนร่วมกับผู้เรียน

มีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้สอนจะต้องร่วมกันวางแผนกับผู้เรียน ด้านการเรียนรู้ วิธีการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตามวัตถุประสงค์ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงการลักษณะการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ด้วย

3) จัดสถานการณ์การเรียนรู้ ที่จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนรู้

ผู้สอนต้องเป็นผู้ที่มีเทคนิคการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยจะต้องไม่ครอบงำความคิดของผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามความต้องการของผู้เรียน หรือแม้กระทั่งกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างทันทีทันใด ก็จะช่วยกระตุ้นให้

ผู้เรียนเกิดความรู้สึกอยากเรียนรู้ รวมไปถึงการจัดบรรยากาศในห้องเรียนก็เป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นการเรียนรู้ได้เช่นกัน

4) เลือกวิธีสอนและเทคนิคการสอนที่มีประสิทธิภาพ

ผู้เรียนแต่ละคนมีระดับความพร้อมไม่เหมือนกัน และความต้องการของแต่ละคนก็ไม่เหมือนกัน ผู้สอนจึงต้องเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล การให้ผู้เรียนได้ร่วมเสนอแนวทางการจัดกิจกรรม เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ฝึกให้ผู้เรียนได้คิดเป็น ทำเป็น มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม สอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม

5) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การจัดกระบวนการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (อัญชลี ธรรมะวิธิกุล, 2553) มุ่งพัฒนาให้ผู้เรียนสู่ความเป็นคน “คิดเป็น” โดยเน้นพัฒนาทักษะการแสวงหาความรู้ ประยุกต์ใช้ความรู้ และสร้างองค์ความรู้สำหรับตนเอง และชุมชน สังคม ซึ่งกำหนดการจัดกระบวนการเรียนรู้ กศน. หรือ ONIE MODEL ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่จัดขึ้นอย่างเป็นระบบตามปรัชญา “คิดเป็น” ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสภาพ ปัญหา ความต้องการในการเรียนรู้ (Orientation)

เป็นการเรียนรู้จากสภาพ ปัญหา หรือความต้องการของผู้เรียน และชุมชน สังคม โดยให้เชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

ขั้นตอนการเรียนรู้

1) ครูและผู้เรียนร่วมกันกำหนดสภาพ ปัญหา ความต้องการในการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะได้มาจากสถานการณ์ในขณะนั้น หรือเป็นเรื่องที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง หรือเป็นประเด็นที่กำลังขัดแย้ง และกำลังอยู่ในความสนใจของชุมชน ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนกระตือรือร้นที่คิดจะหาทางออกของปัญหา หรือความต้องการนั้น ๆ

2) ทำความเข้าใจกับสภาพ ปัญหา ความต้องการในสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ โดยดึงความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน เน้นการมีส่วนร่วม มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้สะท้อนความคิด และอภิปรายโดยให้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่

3) วางแผนการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดสามารถมองเห็นแนวทางในการค้นพบความรู้หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นแสวงหาข้อมูลและจัดการเรียนรู้ (New ways of learning)

การแสวงหาข้อมูล และจัดการเรียนรู้ โดยศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และรวบรวมข้อมูลของตนเอง ข้อมูลของชุมชน สังคม และข้อมูลทางวิชาการ จากสื่อและแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายมีการระดมความคิดเห็น วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล และสรุปเป็นความรู้

ขั้นตอนการเรียนรู้

1) ผู้เรียนแสวงหาความรู้ตามแผนการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ โดยเน้นการเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ กระบวนการกลุ่ม ศึกษาจากผู้รู้ / ภูมิปัญญาและวิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

2) ครูและผู้เรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และสรุปความรู้เบื้องต้น โดยใช้คำถามปลายเปิดในการชวนคิด ชวนคุย เป็นเครื่องมือ ด้วยกระบวนการการระดมสมอง สะท้อนความคิด และอภิปราย

3) ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปตรวจสอบความถูกต้อง เพื่อประเมินความเป็นไปได้โดยวิธีต่าง ๆ เช่น การทดลอง การทดสอบ การตรวจสอบกับผู้รู้

ขั้นที่ 3 การปฏิบัติและนำไปประยุกต์ใช้ (Implementation)

นำความรู้ที่ได้ไปปฏิบัติ และประยุกต์ใช้ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เหมาะสมกับวัฒนธรรม และสังคม

ขั้นตอนการเรียนรู้

ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอน โดยสังเกตปรากฏการณ์ จดบันทึก และสรุปผล เก็บรวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมงาน ระหว่างดำเนินการต้องมีการตรวจสอบหาข้อบกพร่อง และรวบรวมไว้ในแฟ้มสะสมงาน

ขั้นที่ 4 การประเมินผลการเรียนรู้ (E: Evaluation)

ประเมิน ทบทวน แก้ไขข้อบกพร่อง ผลจากการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่ พร้อมกับเผยแพร่ผลงาน

ขั้นตอนการเรียนรู้ ครู และผู้เรียนนำแฟ้มสะสมงาน และผลงานที่ได้จากการปฏิบัติมาใช้เป็นสารสนเทศในการประเมินคุณภาพการเรียนรู้

1) ครูและผู้เรียนร่วมกันสร้างเกณฑ์การประเมินคุณภาพการเรียนรู้

2) ครู ผู้เรียนและผู้เกี่ยวข้องร่วมกันประเมิน พัฒนาการเรียนรู้ให้เป็นไปตามเกณฑ์คุณภาพการเรียนรู้

การจัดกระบวนการเรียนรู้ ทั้ง 4 ขั้นตอนเป็นวงจรของกระบวนการเรียนรู้ ตามปรัชญาคิดเป็น ซึ่งสถานศึกษาสามารถปรับใช้ ขั้นตอนการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมตามสภาพของรายวิชา หรือ เงื่อนไขอื่น ๆ ตามความต้องการของผู้เรียน

นอกจากนี้ ยังมีแนวคิดจากประเทศ คือ Knowles (1984) ได้เสนอองค์ประกอบของการจัด กิจกรรมสำหรับผู้ใหญ่ 8 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) การเตรียมความพร้อม ผู้สอนต้องจัดเตรียมเนื้อหา ข้อมูล จัดเตรียมรูปแบบการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- 2) การจัดเตรียมบรรยากาศในการเรียนรู้ บรรยากาศในการเรียนรู้ต้องผ่อนคลาย ผู้สอนต้องเชื่อถือในตัวผู้เรียน มีความเคารพซึ่งกันและกัน จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เปิดใจรับฟังความเห็นของผู้อื่น และให้การสนับสนุนอย่างสม่ำเสมอ
- 3) การวางแผน ต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้เรียนและผู้สอน
- 4) ค้นหาความต้องการ ผู้สอนต้องหาความต้องการของผู้เรียนในการจัดกระบวนการเรียนรู้
- 5) กำหนดวัตถุประสงค์ ผู้สอนต้องร่วมมือ และให้ความช่วยเหลือแก่ผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเอง และต้องสามารถวัดได้
- 6) ขั้นตอนแบบการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยจะต้องออกแบบการเรียนรู้ตามปัญหาของผู้เรียน ครูจะต้องทำหน้าที่ช่วยเหลือ และให้การสนับสนุนแก่ผู้เรียน
- 7) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดำเนินการตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้
- 8) ประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ทราบถึงพัฒนาการของการเรียนรู้ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเอง

ดังนั้นหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของระบบโรงเรียน คือ การจัดเตรียมความพร้อมในการสอน การเตรียมเนื้อหา การจัดเตรียมบรรยากาศห้องเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความต้องการอยากเรียนรู้ แล้วจึงหาความต้องการของผู้เรียน วางแผนและร่วมกันออกแบบการจัดกิจกรรม และ ประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ตอนที่ 2.2 แนวคิดวิทยาศาสตร์และฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

2.2.1 ความหมายของวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและ

การทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูล ที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม และยังมีนักวิชาการนิยามความหมายของวิทยาศาสตร์ไว้เพิ่มเติม ดังนี้

พัชราภรณ์ พสุวัต (2522) วิชาที่มีเนื้อหาสาระซึ่งเป็นเรื่องราวของสิ่งแวดล้อม ปรัชญาการณวัฒนธรรมชาติ ซึ่งมนุษย์ได้รวบรวมความจริงเหล่านั้นเพื่อนำมาประมวลเป็นความรู้และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น

ชำนาญ เขาวงกิตพงศ์ (2523) ความรู้ที่แสดงหรือพิสูจน์ได้ว่าถูกต้องเป็นความจริง จัดไว้เป็นหมวดหมู่ มีระเบียบและขั้นตอน สรุปลงได้เป็นกฎเกณฑ์สากล เป็นความรู้ที่ได้มาโดยวิธีการที่เริ่มต้นด้วยการสังเกต และ/หรือ การจัดที่เป็นระเบียบมีขั้นตอน และปราศจากอคติ

ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ (2544)ให้ความหมายของวิทยาศาสตร์ คือการแสวงหาความรู้ที่มีอยู่เดิมและแสวงหาองค์ความรู้ใหม่ๆด้วยตนเอง ด้วยการหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำไปสู่แนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2549) วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ใช้หาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้น การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่แท้จริง ในปัจจุบันมิได้มุ่งเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้า และเรียบเรียงไว้อย่างเป็นระเบียบ แต่หมายถึง กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการสอนวิทยาศาสตร์ที่ถูกต้อง ควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์

โกเมศ นาแฉ่ง (2553)วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้เกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ในธรรมชาติ และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ที่มีขั้นตอนมีระเบียบแบบแผน

จากการสังเคราะห์ความหมายวิทยาศาสตร์จากนักวิชาการท่านอื่น จึงได้ความหมายของวิทยาศาสตร์ ว่า วิทยาศาสตร์ คือ การศึกษาเรื่องราวต่างๆของธรรมชาติ เพื่อให้ทราบถึงความเป็นจริง ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ การตั้งปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ และการสรุปผล

2.2.2 กระบวนการและเจตคติทางวิทยาศาสตร์

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2549) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ พฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือซึ่งการดำเนินการต้องอาศัย

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ ซึ่งวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ แก้ปัญหา โดยมีขั้นตอน คือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การสังเกตขณะทดลอง การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล ตรวจสอบข้อมูล และสรุปผลการทดลอง การดำเนินการแก้ปัญหา โดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์จะสัมฤทธิ์ผลมากน้อยเพียงใดนั้น ขึ้นอยู่กับผู้ดำเนินการจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มากน้อยเพียงใด ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เปรียบเสมือนเครื่องมือที่จำเป็นในการแสวงหาความรู้ และแก้ปัญหา โดยมีผู้ให้รายละเอียด ดังต่อไปนี้

สุวิทย์ มูลคำ (2547) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวิทยาศาสตร์นั้น ผู้สอนจำเป็นจะต้องให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานให้เกิดกับผู้เรียน 13 ทักษะ มีรายละเอียดดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 13 ทักษะ โดยแบ่งออกเป็นทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ และทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) ทักษะขั้นมูลฐาน 8 ทักษะ ได้แก่

(1) ทักษะการสังเกต หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกต ได้แก่ ตา หู ลิ้น จมูก และผิว การใช้ประสาทสัมผัสเหล่านี้จะใช้ทีละอย่างหรือหลายอย่างพร้อมกันเพื่อรวบรวมข้อมูลก็ได้ โดยจะต้องไม่เพิ่มความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

(2) ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งของออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอในการวัดเพื่อหาปริมาณของสิ่งที่วัด

(3) ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก หรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยการหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการจำแนกประเภท ซึ่งอาจใช้เกณฑ์ความเหมือนกัน ความแตกต่างกัน หรือความสัมพันธ์กันได้อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งแล้วแต่ผู้เรียนจะเลือกใช้เกณฑ์ใด นอกจากนี้ควรสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นด้วยว่าของกลุ่มเดียวกันนั้น อาจแบ่งออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่เลือกใช้ และวัตถุชิ้นหนึ่งในเวลาเดียวกันจะต้องอยู่เพียงประเภทเดียวเท่านั้น

(4) ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ เวลา ฯลฯ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับสเปส คือ การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เมื่อให้แสงตกกระทบวัตถุในมุมต่างๆกัน ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง เวลากับเวลา เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกากับจังหวะการเต้นของชีพจร ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง สเปกกับเวลา เช่น การหาตำแหน่งขั้ววัตถุที่เคลื่อนที่ไปเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ฯลฯ

(5) ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน หมายถึง การนำเอาจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกต และการทดลองมาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำค่าที่ได้จากการคำนวณ ไปใช้ประโยชน์ในการแปลความหมาย และการลงข้อสรุป

(6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำเอาข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสังเกต การทดลอง ฯลฯ มาจัดกระทำเสียใหม่ เช่น นำมาจัดเรียงลำดับ หาค่าความถี่ แยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ นำมาจัดเสนอในรูปแบบใหม่ ตัวอย่างเช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร ฯลฯ

(7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลอาจจะได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลเดียวกันอาจลงความเห็นได้หลายอย่าง

(8) ทักษะการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้ศึกษามาแล้ว หรืออาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้น

ดังนั้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผลการทดลอง โดยนักวิทยาศาสตร์จะต้องฝึกฝนทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้ชำนาญเพื่อให้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2) ทักษะขั้นสูงหรือทักษะขั้นผสม 5 ทักษะ ได้แก่

(1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตามเช่น ถ้าแมลงวันไปไข่บนก้อนเนื้อ หรือขยะเปียกแล้ว จะทำให้เกิดตัวหนอน

(2) ทักษะการควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรอิสระ ที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน และเป็นการป้องกันเพื่อมิให้มีข้อโต้แย้ง ข้อผิดพลาดหรือตัดความไม่น่าเชื่อถือออกไป

(3) ทักษะการตีความและลงข้อสรุป ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของลักษณะตาราง รูปภาพกราฟ ฯลฯ การนำข้อมูลไปใช้จึงจำเป็นต้องตีความให้สะดวกที่จะสื่อความหมายได้ถูกต้องและเข้าใจตรงกันการตีความหมายข้อมูล คือ การบรรยายลักษณะและคุณสมบัติ

การลงข้อสรุป คือ การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น ถ้า ความดันน้อย น้ำจะเดือด ที่อุณหภูมิต่ำหรือน้ำจะเดือดเร็ว ถ้าความดันมากน้ำจะเดือดที่อุณหภูมิต่ำหรือน้ำจะเดือดช้าลง

(4) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมุติฐานที่จะทดลองให้มีความรัดกุม เป็นที่เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้ เช่น “การเจริญเติบโต” หมายความว่าอย่างไร ต้องกำหนดนิยามให้ชัดเจน เช่น การเจริญเติบโตหมายถึง มีความสูงเพิ่มขึ้น เป็นต้น

(5) ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบ หรือทดลองสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง การบันทึกผลการทดลอง

ดังนั้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การสังเกต การตั้งสมมุติฐาน รวบรวมข้อมูล และสรุปผล ซึ่งการฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะทำให้เกิดทักษะทางกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ประการ ดังนั้น การใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ แสวงหาความรู้ หรือแก้ปัญหาอย่างสม่ำเสมอ จะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ ที่แปลกใหม่ และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น

2.2.3 ความหมายของฟิสิกส์ และฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

ศูนย์ฟิสิกส์ศึกษาแห่งประเทศไทยได้ให้ความหมายของฟิสิกส์ว่า ฟิสิกส์ มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก หมายถึง ความรู้ของธรรมชาติ ฟิสิกส์คือวิทยาศาสตร์ที่พยายามอธิบายหรือเข้าใจปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เช่น ทำไมรุ่งกินน้ำถึงมีสี, ทำไมถึงมีกลางวันกลางคืน, ทำไมยาแก้ไอถึงลดอาการระคายคอเนื่องจากเสมหะได้, ทำไมท้องฟ้าตอนกลางวันถึงเป็นสีน้ำเงิน และทำไมสวมซ็อกโครกเมื่อเปิดน้ำล้างโถกาอาหารจึงถูกชะล้างลงไป โดยอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างคณิตศาสตร์กับฟิสิกส์ แล้ววิเคราะห์และแปรข้อมูลออกมาในรูปแบบสูตรหรือสมการ เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ปรเมษฐ์ บุญศรี (2543) ได้ให้ความหมายของฟิสิกส์ ไว้ว่าฟิสิกส์มีรากศัพท์มาจากภาษากรีก แปลว่าธรรมชาติ เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาธรรมชาติของสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวศึกษาองค์ประกอบความสัมพันธ์ของสสารกับพลังงานที่เกี่ยวข้องกับสิ่งไม่มีชีวิตจะต้องเกี่ยวข้องกับวิชาอื่น รวมทั้งเป็นความรู้พื้นฐานที่นำไปใช้ในการพัฒนาเทคโนโลยีเกี่ยวกับการผลิตและการใช้สิ่งต่างๆ เพื่ออำนวยความสะดวกแก่มนุษย์

Bueche (2003) ได้ให้ความหมายของฟิสิกส์ไว้ว่า “ฟิสิกส์คือ การศึกษากฎเกณฑ์ธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของวิทยาศาสตร์ที่อธิบายวัตถุและพลังงาน และเป็นพื้นฐานสำคัญของวิทยาศาสตร์ทั้งหมด โดย ความรู้ที่ได้มาจากการศึกษาและรวบรวมจากปรากฏการณ์ธรรมชาติ”

เนื่องจากฟิสิกส์เป็นสาขาหนึ่งของวิทยาศาสตร์ การทำความเข้าใจธรรมชาติของวิชาฟิสิกส์จึงควรเริ่มต้นจากการศึกษาธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่าวิทยาศาสตร์หมายถึงทั้งตัวความรู้วิทยาศาสตร์ และกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ดังที่ ปรีชา วงศ์ชูศิริ (2532) ได้กล่าวไว้ว่า “ความรู้ทางฟิสิกส์ คือความรู้ที่ได้จากการใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสามารถตรวจสอบถูกหรือผิด ปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องหรือถูกต้องยิ่งขึ้น” สิ่งที่ทำให้วิชาฟิสิกส์ในระดับมัธยมศึกษาแตกต่างจากวิชาวิทยาศาสตร์สาขาอื่นอย่างชัดเจน แบ่งเป็น 2 ส่วนคือ 1) เนื้อหาสาระของวิชาฟิสิกส์ซึ่งเป็นการศึกษาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องของกับส่วนประกอบของสสารและอันตรกิริยาระหว่างส่วนประกอบของสสาร หรือกล่าวให้ง่ายขึ้นคือการศึกษาเรื่องราวเกี่ยวกับคุณสมบัติและความสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน และ 2) จุดเน้นของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการปฏิบัติทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งขึ้นในการตอบคำถามในเนื้อหาสาระของวิชาฟิสิกส์

ศิลปชัย บูรณพานิช (2544) ให้ความหมายของฟิสิกส์ไว้ว่า “ฟิสิกส์หมายถึงธรรมชาติซึ่งฟิสิกส์เป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของสสารกับพลังงานในส่วนที่เกี่ยวข้องกับสิ่งไม่มีชีวิต ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและปรากฏการณ์ ที่เกิดขึ้น” ความรู้ทางฟิสิกส์ได้มาจาก 2 แนวทาง คือ 1) ความรู้ทางฟิสิกส์ได้จากการสังเกต ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์เพื่อสรุปเป็นทฤษฎีและกฎ 2) ความรู้ทางฟิสิกส์ได้มาจากการสร้างแบบจำลองทางความคิดโดยหลักการทางฟิสิกส์นำไปสู่การสร้างทฤษฎีขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ขึ้นอยู่กับขีดจำกัดของการสังเกตและประสิทธิภาพของเครื่องมือวัดถ้าเทคโนโลยีของเครื่องมือวัดพัฒนามากขึ้น ข้อมูลที่ได้จะมีความละเอียดมากและถูกต้องมากขึ้นทำให้ขอบเขตของวิชาฟิสิกส์ยิ่งขยายออกไป ข้อมูลที่ได้ใหม่อาจเปลี่ยนแปลงทฤษฎีและกฎที่มีอยู่เดิม

สมชาย เกียรติกมลชัย (2548) คณะวิทยาศาสตร์จุฬา ได้ให้ความหมายของวิชาฟิสิกส์ว่า ฟิสิกส์เป็นวิชาพื้นฐานหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อความเข้าใจในลักษณะและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ อันจะช่วยให้นักเรียนสามารถพยากรณ์เหตุการณ์และควบคุมสถานการณ์บางอย่างทางธรรมชาติ รวมไปถึงพื้นฐานที่สำคัญของการสร้างเทคโนโลยีของประเทศ

สุระ วุฒิพรหม (2551) ได้กล่าวว่าการเรียนรู้ฟิสิกส์จากสิ่งรอบตัวที่รู้อยู่แล้ว (Physics already known) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ครูมีบทบาทเป็นผู้ถ่ายทอดอย่างเดียว ไม่ได้ช่วยให้นักเรียนเข้าใจความคิดรวบยอดทางฟิสิกส์ แม้จะทำการทดลองประกอบกิจกรรมการเรียนรู้แต่ก็ไม่ได้ช่วยทำให้นักเรียนเข้าใจมากขึ้น เพราะสิ่งที่เห็นในห้องปฏิบัติการยากที่จะเจอในชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ฟิสิกส์จากเหตุการณ์ที่เห็นอยู่ทุกวันหรือเป็นการเรียนรู้ฟิสิกส์จากสิ่งรอบตัวที่รู้อยู่แล้ว (physics already known) แล้วสามารถอธิบายปรากฏการณ์นั้นด้วยหลักการทางฟิสิกส์ได้อย่างถูกต้อง น่าจะเป็นทางเลือกใหม่ของการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ฟิสิกส์

พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ (2554) ได้ให้ความหมายของวิชาฟิสิกส์ว่า ฟิสิกส์เป็นพื้นฐานของวิทยาศาสตร์ทุกสาขา โดยเฉพาะทฤษฎีและหลักการทางฟิสิกส์จะช่วยให้มุมมองด้านต่างๆเกี่ยวกับโลกกว้างขึ้น นอกจากนั้นแล้วสาขาอื่นๆทางวิทยาศาสตร์ยังใช้หลักการทางฟิสิกส์เป็นพื้นฐานด้วย

ดังนั้นความเข้าใจหลักการพื้นฐานทางฟิสิกส์จึงเป็นสิ่งสำคัญอันดับแรก เพื่อนำไปใช้ประยุกต์ใช้ใน ชีวิตประจำวันต่อไปบางครั้งการเรียนรู้ฟิสิกส์จากสิ่งรอบตัวที่รู้อยู่แล้วยังสามารถสอนได้ในแบบการ สอนแบบสาธิตเชิงปฏิสัมพันธ์ (interactive lecture demonstrations) ซึ่งเป็นการสร้างสถานการณ์ เพื่อให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริงที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบคำตอบและเข้าใจจากประสบการณ์ ของตนเอง โดยการลองผิดลองถูก หรือเป็นการจัดระบบนำร่องเพื่อชี้แนะการเรียนรู้สามารถใช้ในการ เรียนรู้ไปสู่ความรู้ใหม่หรือทบทวนความรู้เดิมไม่ว่าจะเป็นสถานที่ใดหรือเวลาใดก็ได้ การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนแบบนี้ นักเรียนจะสามารถสร้างภาพขึ้นภายในใจเพื่อคาดคะเนคำตอบที่จะเกิดขึ้น

ฉะนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ฟิสิกส์จะต้องเน้น “ผู้เรียน” และ “การเรียนรู้” มากกว่า “ผู้สอน” และ “การสอน” โดยผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้อำนวยความสะดวก และผู้นำร่องความรู้ โดยเปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ตลอดจนดำเนินการอภิปรายหา ข้อสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง รวมทั้งการนำเสนอความรู้ที่ได้ในรูปแบบต่างๆ แล้วสามารถนำ ความรู้ไปประยุกต์ใช้หรืออธิบายปรากฏการณ์ในชีวิตประจำวันได้

ผลจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนฟิสิกส์จากสิ่งรอบตัวที่รู้อยู่แล้วทำให้นักเรียนจดจำ ความคิดรวบยอดได้นานขึ้น สามารถเชื่อมโยงความเกี่ยวเนื่องของเนื้อหาในหัวข้อที่เรียนผ่านมาแล้ว กับหัวข้อต่อไปได้ง่ายขึ้น มีอิสระในการเรียนอย่างสนุกสนาน มีความมั่นใจเพิ่มขึ้น กล้าแสดงความคิด เห็น และมองเหตุการณ์ต่างๆ ที่เห็นในชีวิตประจำวันอย่างวิทยาศาสตร์

พรพรรณ ไวทยางกูร (2555) ผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้กล่าวว่าฟิสิกส์ เป็นความรู้ที่เป็นหลักพื้นฐานที่จำเป็นที่สามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน และเพื่อการศึกษาในระดับสูง มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การสำรวจ ตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การปฏิบัติการทดลอง และการอภิปราย อันจะก่อให้เกิดทักษะที่สำคัญใน การดำรงชีวิต

วิชาฟิสิกส์จึงเป็นวิทยาศาสตร์แขนงหนึ่งที่ศึกษาธรรมชาติ การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา การค้นคว้าหาความรู้ทางฟิสิกส์ทำได้โดยการสังเกต การ ทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลมาวิเคราะห์ เพื่อสรุปเป็นทฤษฎี หลักการหรือกฎ ความรู้เหล่านี้ สามารถนำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติหรือทำนายสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (2557) ให้ความหมายของฟิสิกส์ ในชีวิตประจำวัน คือ การศึกษาเกี่ยวกับ หลักการพื้นฐาน การค้นพบ การประดิษฐ์คิดค้น ที่สำคัญทาง ฟิสิกส์ โดยเน้นการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยหัวข้อหลักคือ ขอบเขตของฟิสิกส์และ ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น ๆ การเคลื่อนที่ เครื่องมือกล พลังงานกล การประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และนวัตกรรมการเดินทาง ความร้อน การถ่ายเทความร้อน และการประยุกต์ใช้ความร้อนใน ชีวิตประจำวัน ปรากฏการณ์เรือนกระจก ไฟฟ้า แม่เหล็ก แม่เหล็กไฟฟ้าและการประยุกต์ พลังงาน ไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าในชีวิตประจำวันนวัตกรรมทางไฟฟ้า ความปลอดภัยในการใช้ไฟฟ้า คลื่น รังสีที่ มองไม่เห็น สีสั่นและทรนศนอุปกรณ์ ความมหัศจรรย์แห่งเสียงและอุปกรณ์เสียง โลกของอะตอม

ควอนตัมของพลังงานและเลเซอร์ กัมมันตรังสี พลังงานนิวเคลียร์ วิกฤตการณ์พลังงานและพลังงานทางเลือกในอนาคต

ฟิสิกส์ราชมงคล (2559) ในการดำรงชีวิตประจำวัน เรามักจะเกิดคำถามมากมายที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทำไมมีคลื่นบนถนน ทำไมถึงเกิดรุ้งกินน้ำ ทำไมต้องไขในไมโครเวฟไม่ได้ และยังมีคำถามอีกมากมายที่ยังค้างคาใจ ไม่รู้ที่มาและที่ไป แต่ความรู้ฟิสิกส์สามารถเชื่อมโยงและนำไปสู่คำตอบกับคำถามที่เกิดในชีวิตประจำวันได้ ดังตัวอย่างเนื้อหาต่อไปนี้

คลื่นสไลเดอร์อย่างไรให้เร็ว การคลื่นสไลเดอร์ให้เร็วขึ้น ไม่ได้เกิดขึ้นกับท่านั่ง ท่านอนหงาย หรือท่านอื่น แต่เกิดขึ้นกับท่านอนหงายโดยยกกันขึ้น ให้ไหลกับสันท่านั้นแต่ละพื้น โดยไม่ว่าจะเป็นคน อ้วนหรือผอมก็จะมีผลลัพธ์ไม่แตกต่างกัน โดยสามารถทำความเร็วได้สูงสุด 24 กิโลเมตร ต่อ ชั่วโมง สาเหตุที่เป็นเช่นนั้นเพราะว่าท่านั่งทำให้ร่างกายสัมผัสกับพื้นสไลเดอร์น้อยที่สุด ส่วนอีกปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้เกิดการเคลื่อนที่ได้เร็ว ก็คือ น้ำ ถ้ามีน้ำอยู่ในสไลเดอร์มากๆก็จะทำให้เคลื่อนที่ได้ช้าลง เพราะน้ำจะต้านความเร็ว

เราว่ายน้ำไปข้างหน้าได้อย่างไร การที่เราว่ายน้ำเคลื่อนที่ไปข้างหน้านั้นสาเหตุหลักๆมาจากการเกิดแรงปฏิกิริยา ตามกฎข้อที่ 3 ของนิวตัน คือ ในขณะที่ว่ายน้ำนั้นในส่วนของเรา จะมีการสับตักขึ้นและแรงเพื่อเป็นการผลักน้ำไปด้านหลัง เปรียบเสมือนส่งแรงกระทำไปด้านหลัง และน้ำก็จะสร้างแรงปฏิกิริยาไปด้านหน้า ทำให้เราสามารถพุ่งตัวไปด้านหน้าได้

ยกของอย่างไรให้เบา เมื่อมีคนสองคนออกแรงยกวัตถุชิ้นหนึ่งในแนวราบ จุดศูนย์กลางของวัตถุจะอยู่กึ่งกลางมวล และระยะระหว่างจุดศูนย์กลางมวลไปถึงตำแหน่งที่คนทั้งสองออกแรงมีขนาดเท่ากัน ตามหลักการเรื่องโมเมนต์ของแรง จะทำให้คนทั้งสองออกแรงเท่ากัน แต่เมื่อมีการเดินขึ้นบันได เราจะพบว่าจุดศูนย์กลางมวลกับระยะที่ชายทั้งสองคนออกแรงจะไม่เท่ากัน โดยชายคนที่อยู่ข้างหลังจะมีระยะที่ออกแรงไปจนถึงจุดศูนย์กลางมวลมากกว่า นั้นจึงเปรียบเสมือนคนที่อยู่ด้านหลังรับน้ำหนักของวัตถุเพิ่มขึ้นไปด้วยนั่นเอง

แรงกับการชกเย่อ ปัจจัยที่ส่งผลต่อการแพ้ชนะของการชกเย่อมีหลายอย่าง เช่นจากพื้น ถ้าฝั่งใดพื้นลื่นก็จะเสียเปรียบ ลักษณะการยืนของแต่ละคน ถ้ายืนในลักษณะตัวตรงก็จะส่งผลให้มีโอกาสล้มได้มากกว่าเนื่องจากมีจุดศูนย์กลางมวลอยู่สูง ดังนั้นจึงต้องกางขาออกและย่อตัวลงให้มาก และอีกสิ่งที่สำคัญคือทิศทางในการดึงเชือก ควรจะมีทิศทางการดึงที่ขนานเส้นเชือกให้มากที่สุด จะช่วยให้แรงส่งไปที่เชือกได้มากขึ้น

รุ้งกินน้ำเกิดขึ้นได้อย่างไร แสงอาทิตย์ประกอบด้วยสีสั้นที่หลากหลายรวมกันเป็นแสงขาว เมื่อแสงขาวกระทบกับละอองน้ำ จะสะท้อนกลับไปกลับมา ขณะแสงขาวเคลื่อนที่ผ่านอากาศไปยังน้ำ และจากน้ำไปอากาศ จะเกิดการหักเหของแสง แสงสีแต่ละแสงที่เข้ามารวมตัวกันเป็นแสงขาวนั้น เมื่อผ่านตัวกลางจะเกิดการหักเหแตกต่างกัน เช่น สีม่วงหักเหได้ดีกว่าสีเขียว สีเหลืองหักเหได้มากกว่าสีแดง จึงเกิดออกมาเป็นสีรุ้งกินน้ำ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง ตามลำดับ

หลักการของกาลักน้ำ ในการเปลี่ยนน้ำในอ่างล้างปลา เราสามารถวางปลายข้างหนึ่งของสายยางไว้ในน้ำให้ปลายอีกข้างหนึ่งอยู่นอกอ่าง ปลายของสายยางนอกอ่างต้องอยู่ต่ำกว่าก้นอ่าง จากนั้นจึงใช้ปาก ดูดที่ปลายสายยางที่อยู่นอกอ่างให้น้ำไหลเข้าสายยางจนเต็ม หลังจากนั้นน้ำในอ่าง จะถูกดูดออกมาเองโดยอัตโนมัติอย่างต่อเนื่อง ปลายทั้งสองของสายยางจะห้อยลง สายยางอยู่ในลักษณะโค้งเรียกว่า กาลักน้ำ (siphonหรือsyphon) โดยกาลักน้ำนี้เกิดจากการที่บริเวณทั้งสองมีแรงดันไม่เท่ากันนั่นเอง

ทำไมเราจึงเห็นไอร้อนบนถนน เราเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า มิราจ ซึ่งคือ เป็นปรากฏการณ์ ซึ่งเกิดจากการหักเหของแสงเนื่องจากชั้นของอากาศที่แสงเดินทางผ่านมีอุณหภูมิต่างกัน แล้วเกิดการสะท้อนกลับหมด หรือเกิดจากการเดินทางของแสงจากตัวกลางที่มีความหนาแน่นมากกว่าไปยังตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่า เมื่อแสงเคลื่อนที่ถึงรอยต่อระหว่างตัวกลางจะเกิดการสะท้อนกลับสู่ตรงกลางเดิม การสะท้อนกลับหมดจะเกิดขึ้นเมื่อมุมตกกระทบมีค่ามากกว่ามุมวิกฤต ทำให้ลำแสงไม่หักเหเข้าไปในตัวกลางที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าแต่เกิดการสะท้อนกลับหมดแทน

ทำไมลูกขนแมวจึงเกิดไฟช็อต สาเหตุที่ลูกขนแมวในหน้าหนาวแล้วเกิดไฟช็อตนั้น สามารถอธิบายได้จากการทดลองการถอดเสื้อกันหนาวในหน้าหนาว เนื่องจากขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว ผิวหนังได้เสียดสีกับเสื้อกันหนาว มีการถ่ายเทประจุไฟฟ้าระหว่างเสื้อกันหนาวกับร่างกาย จึงเกิดการไหลเวียนของกระแสไฟฟ้าเกิดขึ้น เช่นเดียวกันกับการลูบขนแมว เมื่อมีการเสียดสีกันระหว่างมือกับขนสัตว์จึงเกิดการถ่ายเทประจุทำให้ไฟช็อตมีนั่นเอง

ในส่วนรายวิชาวิทยาศาสตร์ พ 31001 หลักสูตรการศึกษานอกระบบขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 กระทรวงศึกษาธิการ (2554) ได้กำหนดโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ทั้งหมด 14 เนื้อหา โดยเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยฉบับนี้ประกอบด้วย 1)ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และทักษะทางวิทยาศาสตร์ อธิบายขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อธิบายและบอกวิธีใช้วัสดุทางวิทยาศาสตร์ได้ 2)แรงและการเคลื่อนที่ โดยผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายแรงและความสัมพันธ์ระหว่างแรงและการเคลื่อนที่ได้พร้อมกับการสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และ 3)อาชีพช่างไฟฟ้า ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบาย ออกแบบ วางแผน ทดลอง ทดสอบ ปฏิบัติการเรื่องไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย คิดวิเคราะห์ เปรียบเทียบข้อดี ข้อเสีย ของการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม แบบขนาน แบบผสม ประยุกต์ และเลือกใช้ความรู้ และทักษะอาชีพช่างไฟฟ้า ให้เหมาะสมกับด้านบริหารจัดการและการบริการ

เมื่อวิเคราะห์จากหลักสูตรการศึกษานอกระบบขั้นพื้นฐาน ที่เน้นการนำความรู้ไปใช้จริง และจากตัวอย่าง เห็นได้ว่าวิชาฟิสิกส์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันทั้งนั้น หากเรามีพื้นฐานในวิชาฟิสิกส์ก็จะสามารถทำให้เรารู้ทันปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ต่างๆ ซึ่งให้ประโยชน์และก่อโทษในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงได้จัดเนื้อหาพื้นฐานเพื่อเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ดังนี้

1. การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวราบ

การเคลื่อนที่ของวัตถุเป็นผลมาจากการที่มีแรงไปกระทำต่อวัตถุ ทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงสภาพโดยเปลี่ยนตำแหน่งจากจุดที่ 1 ไปยังจุดที่ 2 โดยการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุจะทำให้เกิดปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่ เป็นขบวนการที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างต่อเนื่องตามเวลาที่ผ่านไปโดยมีทิศทาง และระยะทาง ลักษณะทางการเคลื่อนที่เป็นแนวเส้นตรงเป็นการเคลื่อนที่ที่ง่ายที่สุด เมื่อวัตถุเคลื่อนที่ (moving object) เราสามารถแสดงตำแหน่ง (location) และความเร็ว (velocity) ของวัตถุในทุก ๆ หน่วยของเวลาได้ ในทางตรงข้ามเมื่อวัตถุเคลื่อนที่ถึงตำแหน่งที่กำหนดหรือเคลื่อนที่ถึงความเร็วที่กำหนดก็สามารถทำนายเวลา (time) (ยั้งศักดิ์ นิติยฤกษ์,2549)

การเคลื่อนที่ คือ การเปลี่ยนตำแหน่งวัตถุหนึ่งเทียบกับจุดเริ่มต้นของวัตถุนั้น หากมีการเปลี่ยนตำแหน่งนั้นหมายถึงวัตถุนั้นมีการเคลื่อนที่ การเคลื่อนที่นั้นสามารถจำแนกได้หลายรูปแบบ เช่น การเคลื่อนที่เป็นเส้นตรงในแนวราบ การเคลื่อนที่อิสระในแนวตั้ง การเคลื่อนที่วิถีโค้ง การเคลื่อนที่แบบวงกลม เป็นต้น ในที่นี้จะกล่าวถึงการเคลื่อนที่แบบเส้นตรงในแนวราบเป็นสำคัญ

ในการเคลื่อนที่ของวัตถุทุกครั้ง หากมีการจับเวลาแล้ว ย่อมเกิดความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางและเวลา เราเรียกความสัมพันธ์นี้ว่า ความเร็ว ซึ่งทำให้เราสามารถหาค่าความเร็วของวัตถุต่าง ๆ ได้ด้วยการใช้สมการ
$$\text{ระยะทางการเคลื่อนที่} \div \text{เวลาจากจุดเริ่มต้นถึงจุดสุดท้าย} = \text{โดยค่าความเร็วนั้นสามารถรับรู้ได้โดยประสาทสัมผัสการมองเห็น และการสัมผัส นั้นเอง}$$

2. งานและพลังงาน

งาน หมายถึง ผลที่เกิดจากแรงภายนอกมากระทำต่ออนุภาคหรือวัตถุ แล้วทำให้อนุภาคหรือวัตถุนั้นเกิดการเคลื่อนที่ตามแนวแรงนั้น แต่ถ้ามีแรงภายนอกมากระทำต่อวัตถุแล้ววัตถุไม่เคลื่อนที่แรงที่มากระทำนั้นไม่เกิดงาน

พลังงานนั้นมีอยู่ในหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับ การเกิด เช่น พลังงานจลน์เกิดจากการเคลื่อนที่ของวัตถุด้วยความเร็วในแนวราบ พลังงานความร้อนเกิดจากการเปลี่ยนแปลงความร้อน พลังงานศักย์เกิดจากความแตกต่างของความสูง เป็นต้น โดยพลังงานเหล่านี้เราสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หากรู้จักวิธีการเก็บสะสมพลังงานและการแปรรูปพลังงาน เช่น การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานน้ำ การผลิตพลังงานความร้อนจากการเสียดสี เป็นต้น

3. ปรากฏการณ์คลื่น

คลื่น หมายถึง ลักษณะของการถูกรบกวน ที่มีการแผ่กระจาย เคลื่อนที่ออกไป ในลักษณะของการกวัดแกว่ง หรือกระเพื่อม และมักจะมีการส่งถ่ายพลังงานไปด้วย คลื่นเชิงกลซึ่งเกิดขึ้นในตัวกลาง จะเดินทางและส่งผ่านพลังงานจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งในตัวกลาง โดยไม่ทำให้เกิดการเคลื่อนที่ตำแหน่งอย่างถาวรของอนุภาคตัวกลาง คือไม่มีการส่งถ่ายอนุภาคนั้นเอง แต่จะมีการเคลื่อนที่แกว่งกวัด ไปกลับของอนุภาค อย่างไรก็ตามสำหรับ การแผ่รังสีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า และการแผ่รังสีแรงดึงดูด นั้นสามารถเดินทางในสุญญากาศได้ โดยไม่ต้องมีตัวกลาง

คลื่นสมบัติอยู่ 4 ประการ คือ 1)การสะท้อน 2)การหักเห 3)การแทรกสอด 4)การเลี้ยวเบน ซึ่งคุณสมบัติทั้ง 4 ข้อนี้สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมากมาย ดังนี้

1. สมบัติการสะท้อน เราสามารถนำการสะท้อนของเสียง หาคความลึกของทะเล การหาฝูงปลา การตรวจจับเรือดำน้ำหรือวัตถุที่จมอยู่ใต้น้ำ โดยส่งสัญญาณเสียงโซนาร์ออกไป แล้วจับเวลาที่สัญญาณเสียงสะท้อนกลับมา แล้วจึงนำมาคำนวณหาความลึกของทะเลได้

2. สมบัติการหักเห เรานำคุณสมบัติข้อนี้มาใช้ในการทำแว่นตา หรือกล้องทุกชนิดนั่นเอง

3. สมบัติการแทรกสอด ตัวอย่างของการใช้ประโยชน์เรื่องนี้ คือ โครงการ the very large array radio telescope ของศูนย์การวิจัยและศึกษาสัญญาณคลื่นวิทยุในอวกาศแห่งชาติ ทำหน้าที่รับคลื่นสัญญาณวิทยุจากนอกโลก

4. สมบัติการเลี้ยวเบน คลื่นเสียงสามารถเลี้ยวเบนผ่านสิ่งกีดขวางทึบ ที่เป็นมุมหรือช่องเล็กๆได้ เหมือนกับคลื่นอื่นๆ ในชีวิตประจำวันที่เราพบเกี่ยวกับปรากฏการณ์เลี้ยวเบน ได้แก่ การได้ยินเสียงแตรรถอ้อมผ่านมุมตึก ทำให้ผู้ฟังที่อยู่อีกด้านหนึ่งได้ยิน หรือเสียงลอดช่องจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง เป็นต้น

จากเนื้อความข้างต้นจึงสามารถสรุปได้ว่าวิชาฟิสิกส์นั้นเป็นวิชาที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับความจริงของธรรมชาติ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันจึงเป็นการนำฟิสิกส์มาใช้ให้เกิดประโยชน์และตรงกับเป้าหมายของการเรียนสูงสุด การที่มนุษย์ได้เข้าใจธรรมชาติจะทำให้รู้ที่มาที่ไป รู้แนวทางการป้องกัน รู้วิธีการนำไปใช้ประโยชน์ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนจึงจำเป็นต้องมีความรู้พื้นฐานของวิชาฟิสิกส์ก่อนนั่นเอง

ตอนที่ 2.3 แนวคิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2.3.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดขั้นสูง เป็นการคิดโดยการไตร่ตรองอย่างรอบคอบ มีนักคิดของไทยได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้หลายท่าน แต่ที่เป็นที่แพร่หลาย มีดังนี้ เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) ได้นิยามการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า เป็นกระบวนการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือสภาพการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล ทิศนา ขัมมณี (2545) กล่าวว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ความคิดหรือคำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล น่าเชื่อถือ โดยผ่านการพิจารณาและประเมินข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง หลักฐานและความคิดเห็นอย่างรอบด้าน ทั้งทางกว้าง ลึกและไกล รวมทั้งการพิจารณาถ่วงรอกคุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของเรื่อง que คิด

นอกจากนี้ ยังมีนักคิดจากต่างประเทศได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้ Watson (1964) ให้ความหมายไว้ว่า เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติความรู้และทักษะโดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจ ต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

Ennis (1985) ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ไว้ว่า เป็นการคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ที่มุ่งเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ อันจะช่วยการตัดสินใจในสภาพการณ์ต่างๆ และอธิบายว่าการคิดอย่างมีวิจารณญาณประกอบด้วย 2 องค์ประกอบ คือ ลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณและทักษะความสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ

Elder and Pual (2006)การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรูปแบบการคิดแบบหนึ่ง โดยการคิดเกี่ยวกับทั้งด้านที่เนื้อหา เรื่องราวต่างๆหรือปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีการตรวจสอบความคิดด้วยการคิดวิเคราะห์ ประเมินผลและสร้างเรื่องราวขึ้นใหม่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นการคิดที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การอธิบาย มุมมองความคิดและความคิดที่ถูกต้อง ซึ่งเกิดจากการใช้ความสามารถในการแก้ปัญหาและนำมาซึ่งประสิทธิภาพของการคิดอย่างดีที่สุดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แนวคิด	ความหมาย
เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2536)	กระบวนการคิด พิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบเกี่ยวกับข้อมูล หรือสภาพการณ์ที่ปรากฏ โดยใช้ความรู้ความคิด และประสบการณ์ของตนเองในการสำรวจหลักฐานอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
ทิตินา แชมมณี (2545)	กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ความคิดหรือคำตอบที่ดีที่สุด มีความสมเหตุสมผล น่าเชื่อถือ โดยผ่านการพิจารณาและประเมินข้อมูล ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง หลักฐานและความคิดเห็นอย่างรอบด้าน ทั้งทางกว้าง ลึกและไกล รวมทั้งการพิจารณากลับรอกองคุณ-โทษ และคุณค่าที่แท้จริงของเรื่อง que คิด
Watson and Glaser (1964)	เป็นสิ่งที่เกิดจากส่วนประกอบของทัศนคติ ความรู้และทักษะ โดยทัศนคติเป็นการแสดงออกทางจิตใจ ต้องการสืบค้นปัญหาที่มีอยู่ความรู้จะเกี่ยวข้องกับการใช้เหตุผลในการประเมินสถานการณ์การสรุปความอย่างเที่ยงตรงและการเข้าใจในความเป็นนามธรรม ส่วนทักษะจะประยุกต์รวมอยู่ในทัศนคติและความรู้

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (ต่อ)

แนวคิด	ความหมาย
Ennis (1989)	การคิดพิจารณาไตร่ตรองอย่างมีเหตุผล ที่มุ่งเพื่อการตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือสิ่งใดควรทำ อันจะช่วยการตัดสินใจในสภาพการณ์ต่างๆ
Elder and Pual (2006)	การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นรูปแบบการคิดแบบหนึ่ง โดย การคิดเกี่ยวกับทั้งด้านที่เนื้อหา เรื่องราวต่างๆหรือปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งมีการตรวจสอบความคิดด้วยการคิดวิเคราะห์ ประเมินผลและสร้างเรื่องราวขึ้นใหม่ การคิดอย่างมี วิจารณญาณเป็นการคิดที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล การอธิบาย มุมมองความคิดและความคิดที่ถูกต้อง ซึ่งเกิดจากการใช้ ความสามารถในการแก้ปัญหาและนำมาซึ่งประสิทธิภาพของ การคิดอย่างดีที่สุด

จากการสังเคราะห์ความหมายการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักคิดหลายๆท่าน การคิดอย่าง มีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดพิจารณาข้อมูลอย่างรอบคอบ เพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปที่ สมเหตุสมผล โดยเกิดจากส่วนประกอบของ 1)ความรู้ คือ การรวบรวมข้อมูล 2)ทักษะ คือ การตั้ง คำถาม การตั้งสมมติฐาน การแยกแยะข้อมูล การคิดการวิเคราะห์ การประเมินและการสรุปผล ผสาน กับ 3)ทัศนคติ เพื่อให้ได้ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดต่อสถานการณ์ใดๆ

2.3.2 องค์ประกอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ทั้งนักวิชาการไทยและต่างประเทศได้ จำแนกออกมาในลักษณะคล้ายๆกัน เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537); ทิศนา แคมมณี (2545); Elder and Pual (2006)และ Ennis and Norris (1989) ประกอบด้วย การระบุปัญหา การรวบรวมข้อมูล การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล การวิเคราะห์และจำแนกข้อมูลได้ การประเมินและสรุป และการเลือกใช้ข้อมูลที่สรุป แต่ Watson and Glaser (2008) ได้แบ่งองค์ประกอบออกเป็น 3 ด้าน ดังนี้ เจตคติ หมายถึง ความสนใจในการแสวงหาความรู้ความสามารถในการพิจารณาปัญหา ตลอดจนมี นิสัยในการค้นหาหลักฐานมาสนับสนุนสิ่งที่อ้างว่าเป็นจริง ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการ อนุมาน การสรุปใจความสำคัญ และการสรุปเป็นกรณีทั่วไป โดยพิจารณาจากหลักฐานและการใช้ หลักตรรกวิทยา และทักษะ หมายถึง ความสามารถที่จะนำทั้งเจตคติและความรู้ไปประยุกต์พิจารณา ตัดสินปัญหาสถานการณ์ข้อความหรือข้อสรุปต่างๆ ซึ่งเมื่อพิจารณาแล้วพบว่าเป็นการจัดกลุ่ม องค์ประกอบต่างเท่านั้น ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 3 ตารางแสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

องค์ประกอบ	เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537)	ทิตนา แชนมณี (2545)	Watson and Glaser (2008)	Elder and Pual (2006)	Ennis, R.H. and Norris, (1989)
1. การระบุปัญหา	/	/	-	/	/
2. การรวบรวมข้อมูล	/	/	-	/	-
3. การประเมินข้อมูล	/	/	/	-	-
4. การวินิจฉัย	-	/	/	/	/
5. การทำให้กระจ่าง	-	/	-	/	/
6. ยุทธวิธีและกลยุทธ์	-	-	-	-	/
7. การวิเคราะห์	-	/	/	/	-
8. สมมติฐาน	/	-	/	/	-
9. การสรุป	/	/	/	/	/
10. การประเมินข้อสรุป	/	/	-	/	/

เมื่อสังเคราะห์แล้วจึงได้จำแนกองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ พบว่ามีหลากหลายองค์ประกอบที่มีความที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น การประเมินข้อมูล การวินิจฉัยข้อมูล การทำให้กระจ่าง หรือยุทธวิธีและกลยุทธ์ การวิเคราะห์ เป็นต้น ดังนั้นจึงสามารถสังเคราะห์องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณออกเป็น 5 องค์ประกอบดังนี้ 1) การระบุประเด็นปัญหา 2) การรวบรวมข้อมูล และการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล 3) การตั้งสมมติฐาน 4) การวิเคราะห์และการสรุปผล และ 5) การประเมินผล

2.3.3 ลักษณะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์ (2537) และ ทิตนา แชนมณี (2545) ผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลักษณะต่อไปนี้เป็น ผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเป็นผู้ที่สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ สามารถสังเกต วินิจฉัยและเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง เห็นความสำคัญของความรู้ที่เชื่อถือและแสดงถึงข้อจำกัดของข้อมูลที่ได้ สามารถจำแนกความแตกต่างของข้อมูลได้ ให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐาน สามารถสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผลสามารถยืนยันข้อสรุปเมื่อมีเหตุผลเพียงพอและสามารถพิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีข้อมูลที่น่าเชื่อถือ

Elder and Pual (2006) และ Ennis and Norris (1989) กล่าวถึงผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่า ต้องเป็นผู้ที่มีความกระจ่าง ความชัดเจน ความถูกต้อง เป็นผู้ที่มีความแม่นยำ (รายละเอียดชัดเจน/กระชับ) ความตรงประเด็น/มีความสัมพันธ์กัน ความลึกซึ้ง ความกว้าง เป็นเหตุ

เป็นผล ความเป็นกลาง/ยุติธรรม เป็นผู้ที่มีความใจกว้าง มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น เปลี่ยนแปลงความคิดเห็นที่ตนมีอยู่ได้ กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลและความรู้

Watson and Glaser (2008) ผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเป็นผู้ที่สามารถ จำแนกระดับความน่าจะเป็นของข้อสรุปที่คาดคะเนจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ จำแนกได้ว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้นที่ต้องยอมรับก่อนมีการโต้แย้งหรืออธิบายข้อความอื่น จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นผลจากความสัมพันธ์ของสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำแนกได้ว่าข้อสรุปใดเป็นลักษณะหรือคุณสมบัติทั่วไปที่ได้จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ จำแนกได้ว่าการอย่างเหตุผลใดหนักแน่นน่าเชื่อถือหรือไม่ หนักแน่นเมื่อพิจารณาตามความสำคัญและความเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

ลักษณะทั่วไปของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีลักษณะต่อไปนี้ คือ ผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณต้องเป็นผู้ที่สามารถระบุประเด็นปัญหาที่ชัดเจนได้ สามารถสังเกต วินิจฉัยและเลือกข้อมูลที่เกี่ยวข้องได้อย่างถูกต้อง เห็นความสำคัญของความรู้ที่เชื่อถือและแสดงถึงข้อจำกัดของข้อมูลที่ได้ สามารถจำแนกความแตกต่างของข้อมูลได้ ให้ความสำคัญกับการตั้งสมมติฐาน สามารถสรุปข้อมูลได้อย่างถูกต้อง สมเหตุสมผลสามารถยืนยันข้อสรุปเมื่อมีเหตุผลเพียงพอและสามารถพิจารณาข้อสรุปใหม่ เมื่อมีข้อมูลที่นำเชื่อถือ

ดังนั้นเมื่อรวมองค์ประกอบทั้งหมดของการคิดอย่างมีวิจารณญาณแล้ว สามารถสรุปได้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ กระบวนการคิดที่เกิดจากการพัฒนาทักษะการคิดอย่างง่าย ไปสู่การคิดขั้นสูง ผ่านคิดอย่างไตร่ตรอง มีการพิจารณาข้อมูล ค้นคว้าข้อมูลอย่างรอบคอบ เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่เหมาะสมและมีเหตุผลที่สุด ผู้ที่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะต้องประกอบด้วยลักษณะการคิดต่อไปนี้

- 1) สามารถระบุหรือกำหนดประเด็นปัญหา
- 2) สามารถรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาและสามารถพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
- 3) สามารถตั้งสมมติฐาน
- 4) สามารถวิเคราะห์และสรุปผล
- 5) สามารถประเมินผลข้อสรุป

2.3.4 กระบวนการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ทิสนา แชมมณี (2544) กล่าวถึงกระบวนการส่งเสริมการคิดว่า กระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการสำคัญและมีความจำเป็นอย่างมากในการดำรงชีวิต แต่ละกระบวนการล้วนนำไปสู่เป้าหมายทั้งนั้น เช่น

- 1) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ขั้นตอนในการคิดและการดำเนินการ เพื่อแสวงหาความรู้ที่น่าเชื่อถือได้ หรือแก้ปัญหาต่างๆให้ประสบผลสำเร็จตาม

วัตถุประสงค์ โดยทั่วไปมีหลัก คือ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล

2) กระบวนการแก้ปัญหา ประกอบด้วยขั้นตอนในการคิดและการดำเนินการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถช่วยให้บุคคลดำเนินการได้อย่างเป็นระเบียบ ไม่สับสนและสามารถแก้ปัญหาได้ผล โดยมีหลักขั้นตอน คือ การระบุปัญหา การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา การแสวงหาทางแก้ปัญหาหลายๆทาง การเลือกทางแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การลงมือ การรวบรวมข้อมูล และการประเมินผล

3) กระบวนการวิจัย ประกอบด้วยขั้นตอนในการคิดและการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อความที่ได้รับการพิสูจน์ทดสอบแล้ว มีขั้นตอนดังนี้ การกำหนดปัญหาวิจัย การตั้งสมมติฐานการวิจัย การออกแบบงานวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลและอภิปรายผล

การสอนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีหลายๆกระบวนการที่จะนำไปสู่การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังที่นักคิดต่างๆได้เสนอไว้ ดังนี้

การพัฒนาทักษะการคิดจากง่ายสุดไปสู่ความซับซ้อนมากขึ้นตามแนวคิดของ Bloom(1956) ด้วยการใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียน เป็นหลักการที่นิยมนำมาใช้ในการเสริมสร้างทักษะการคิดของผู้เรียน โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) ความรู้ เกิดจากความจำ เป็นการเรียนรู้ในระดับง่ายที่สุด โดยผู้เรียนอาจไม่ต้องเข้าใจในสิ่งที่จำได้ คำถามที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนได้จดจำ ได้แก่ ใคร อะไร ที่ไหน เท่าไหร่ เป็นต้น

2) ความเข้าใจ สามารถเข้าใจความหมายของข้อมูลที่ได้เรียนรู้อย่างแจ่มแจ้ง คำถามที่จะประเมินว่าผู้เรียนเข้าใจหรือไม่ ได้แก่ ทำไม จึงบรรยาย จึงอธิบาย จึงแยกแยะ เป็นต้น

3) การนำไปประยุกต์ใช้ คือ ความสามารถในการนำเอาสิ่งที่เรียนรู้ไปใช้กับสถานการณ์ใหม่ได้ โดยไม่ต้องมีคนมาชี้แนะ คำสั่งที่จะแสดงให้เห็นความสามารถของการนำไปประยุกต์ใช้ของผู้เรียนได้แก่ จงแก้ปัญหา จงทดลอง เป็นต้น

4) การวิเคราะห์ คือ ความสามารถในการแยกหรือย่อยข้อมูลออกเป็นแต่ละส่วนที่ทำให้เข้าใจง่าย คำถามที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ ได้แก่ อะไรคือข้อแตกต่าง จงเปรียบเทียบ เป็นต้น

5) การสังเคราะห์ เป็นการนำความรู้ที่มีอยู่หลายๆทางมาประกอบกันเพื่อสร้างแผนงานขึ้นมาใหม่ เพื่อแก้ปัญหาหรือตอบปัญหาใดๆที่ไม่เคยมีใครบอกให้รู้มาก่อน คำถามหรือคำสั่งที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเคราะห์ เช่น ลองออกแบบ ลองประดิษฐ์ เป็นต้น

6) การประเมินผล คือ ความสามารถในการประเมินหรือตัดสินคุณค่าของข้อมูลที่ได้ โดยใช้หลักเกณฑ์ที่ได้โดยใช้หลักเกณฑ์ที่เฉพาะเจาะจง ซึ่งผู้เรียนจะต้องนำความคิดทั้งหมดมาประมวล รวบรวมและสรุป รวมทั้งต้องยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

Brandt (1984) ได้แนะนำเกี่ยวกับยุทธวิธีการสอนให้คิด ดังนี้

1) สอนเพื่อให้เกิด ผู้สอนต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ชัดเจนให้ผู้เรียนใช้ความคิด เช่น การถกเถียงหรือการโต้เถียง การแก้ปัญหา การเผชิญสถานการณ์จำลอง การทดลอง การเขียนรายงาน เป็นต้น

2) การสอนวิธีคิด เป็นการสอนถึงทักษะการคิดและวิธีการใช้ทักษะพื้นฐานสำหรับการคิดอย่างมีวิจารณญาณในการปฏิบัติการที่เกี่ยวกับความรู้ด้านต่างๆ

3) การสอนเกี่ยวกับการคิด การสอนในส่วนนี้มีองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ให้เข้าใจเรื่องเกี่ยวกับหน้าที่ของสมอง เรื่องขอบเขตของความรู้หรือความรู้เพิ่มขึ้นได้อย่างไร และเรื่องการตรวจสอบความคิดของตนเอง

Guffey (1996) กล่าวถึงบันได 5 ขั้น สู่การคิดเป็น แก้ปัญหาและตัดสินใจเป็น โดยวิธีการดังนี้

- 1) มองให้ปัญหาอย่างทะลุปรุโปร่ง สามารถมองออกกว่าอะไรคือปัญหา
- 2) รวบรวมข้อมูล โดยการค้นคว้าว่าอะไรคือสาเหตุของปัญหา
- 3) การตรวจสอบข้อมูล ว่าข้อมูลมีลักษณะอย่างไร เช่น ความคิดเห็น ข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง
- 4) คิดถึงวิธีการแก้ปัญหา
- 5) ติดตามผลหลังจากแก้ปัญหา

Ruggiero (1998) กล่าวว่า การรู้จักคิดตั้งคำถามก็เหมือนการคิดให้เป็น ผู้เรียนจำเป็นต้องฝึกคิดตั้งคำถามให้เป็น คำถามที่น่าสนใจจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดการคิดหาคำตอบอย่างจริงจัง การพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน ทำได้หลายๆแบบ เช่น การแลกเปลี่ยนคำถามกัน คิดตั้งคำถามหลังการอ่านจบ เป็นต้น โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้สามารถสรุป แยกแยะ ตั้งสมมติฐานและตรวจสอบสิ่งที่อ่านได้

โครงการพัฒนาคอร์สแวร์ด้านเทคนิคการจัดการเรียนการสอนสถาบันอุดมศึกษาเครื่องข่ายภาคกลางตอนบน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(2557) กล่าวถึงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ ได้เสนอแนวคิดฝึกนักวิทยาศาสตร์คิดอย่างมีวิจารณญาณ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) การวางแผนกิจกรรม ผู้สอนต้องวางแผนการจัดกิจกรรม เป้าหมาย ธรรมชาติของผู้เรียน วิธีการสอน การใช้คำพูดกระตุ้นความคิด เนื่องจากผู้เรียนมีระดับการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณที่แตกต่างกัน ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน วิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ผู้สอนจึงต้องมีหลากหลายวิธีเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

2) ถ่ายโอนความรู้ การถ่ายโอนความรู้ฝึกฝนทักษะ เน้นการสื่อสาร การตั้งคำถาม การสังเกต การประเมินผล และรู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการ เมื่อลงมือฝึกฝนทักษะ ผู้สอนต้องคอยชี้แนะ และตักเตือน

3) รับฟังและคิดตาม ผู้เรียนรับฟังและคิดตาม เนื่องจากประสิทธิภาพในการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน ผู้สอนควรตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นการคิดของผู้เรียน การใช้คำถามกระตุ้นการคิดได้ดีกว่าการบอก อีกทั้งยังเป็นการทวนความรู้เดิม และเพิ่มเติมความรู้ใหม่

4) สังเกต ผู้สอนควรสังเกตความคิดของผู้เรียน เมื่อผู้เรียนเริ่มเกิดความคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ให้ถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความคิดของตนเอง เช่น จริงหรือ หรือไม่

5) ฝึกฝน ผู้สอนต้องหมั่นฝึกฝนกระบวนการวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนทำงานเกิดนิสัย

6) มองย้อน คิดย้อน การทบทวนให้ผู้เรียนได้มองย้อนคิดย้อนความคิดของตนเอง จะทำให้เกิดการเรียบเรียงความรู้ ได้พิจารณาความถูกต้องของข้อมูล

จากการศึกษาในข้างต้น จึงสรุปว่า การสอนให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณนั้นเกิดจากการฝึกฝนการคิดอย่างเป็นประจำ วิธีที่ทำได้ง่ายและสามารถแทรกสอดเข้ากับรูปแบบการสอนต่างๆ ได้ อดี คือ การใช้คำถามกระตุ้นความคิด ซึ่งการใช้คำถามกระตุ้นความคิดมีอยู่หลายรูปแบบ ทั้งนี้ ผู้สอนควรฝึกฝนการถามกระตุ้นความคิดจนชำนาญ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตอบสนองคำถามเหล่านั้นอย่างทันทีทันใด

2.3.5 การวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

แบบสอบมาตรฐานที่ใช้สำหรับวัดความสามารถในการคิด สามารถจัดกลุ่มแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (Norris and Ennis :1989)

1) แบบสอบการคิดทั่วไป เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิด โดยเป็นความคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป แบบสอบลักษณะนี้ส่วนใหญ่เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

2) แบบสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ เป็นการสอบที่มุ่งหวังความสามารถในการคิดเฉพาะแบบที่แสดงถึงลักษณะการคิด เช่น การคิดแบบนิรนัย ความสามารถประเมินข้อมูลที่ได้จากการสังเกต เป็นต้น

แบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ได้รับความนิยม ได้แก่ Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal ที่พัฒนาโดย Watson และ Glaser ในปี 1937 และปรับปรุงในปี 1980 และ

Cornell Critical Thinking Test ที่พัฒนาโดย Ennis และ Millman ในปี 1961 และปรับปรุงในปี 1985 โดย Ennis และ Millman แบ่งแบบวัดออกเป็น 2 ระดับคือ Cornell Critical Thinking Test, level X ใช้สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษาปีที่ 4 ถึงระดับมัธยมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก 71 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที แบ่งออกเป็น 4 ตอน คือ การอุปนัย (Induction) ความน่าเชื่อถือของแหล่ง ข้อมูล และการสังเกต (Credibility of Sources and Observations) การนิรนัย (Deduction) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification) และ Cornell Critical Thinking Test, level Z ใช้สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปัญญาเลิศ นักศึกษาระดับวิทยาลัยและวัยผู้ใหญ่ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก 52 ข้อ ใช้เวลาประมาณ 50 นาที แบ่งออกเป็น 7 ตอน คือ การอุปนัย (Induction) ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล (Credibility of Sources) การพยากรณ์และการวางแผน การทดลอง (Prediction and Experimental Planning) การอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ (Fallacies) การนิรนัย (Deduction) การให้ คำจำกัดความ (Definition) การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (Assumption Identification)

ดังนั้นในงานวิจัยฉบับนี้จึงเลือกแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell Critical Thinking Test, level X เนื่องจากมีระดับอายุที่เท่ากับกลุ่มตัวอย่างของการทดลองนี้คือ ช่วงอายุ 14 – 18 ปี โดยมีการดัดแปลงให้เหมาะสมกับงานวิจัยโดยใช้เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แบ่งออกเป็น 5 ตอน คือ การระบุประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ การสรุปผลและการประเมินผล

ตอนที่ 2.4 เยาวชนศรีสะเกษ

2.4.1 ความหมายของเยาวชน

พระราชบัญญัติส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ พ.ศ. 2550 ได้ให้ความหมายของเยาวชนว่า “เยาวชน หมายความว่า บุคคลอายุเกิน 14 ปีบริบูรณ์ แต่ยังไม่ถึง 18 ปีบริบูรณ์”

ตามพระราชบัญญัติจัดตั้งศาลเด็กและวิธีพิจารณาคดีเยาวชนและครอบครัว พ.ศ.2553 ไว้ว่า “เยาวชน หมายความว่า บุคคลอายุเกิน 15 ปีบริบูรณ์ แต่ยังไม่ถึง 18 ปีบริบูรณ์”

2.4.2 สถานการณ์ของเยาวชน

สำนักงานส่งเสริมสวัสดิภาพและพิทักษ์เด็ก เยาวชน ผู้ด้อยโอกาส และผู้สูงอายุ(2555) กล่าวถึงสถานการณ์เด็กและเยาวชนที่สำคัญ ดังนี้

1) ปัญหาการตั้งครรภ์ไม่พร้อมในเด็กและเยาวชน ประเทศไทยมีเด็กและเยาวชน ตั้งครรภ์ไม่พร้อมเป็นอันดับที่ 1 ของเอเชีย และเป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศแอฟริกา ในปี 2553 ผู้หญิงอายุต่ำกว่า 20 ปี คลอดบุตรร้อยละ 13.76 ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานของ WHO ที่กำหนดไว้ที่ ร้อยละ 10 และในปี 2554 วัยรุ่นหญิงอายุ 10-20 ปี คลอดบุตรมากถึง 131400 คน คิดเป็นร้อยละ 17 ของจำนวนผู้หญิงที่คลอดบุตรทั้งประเทศ

2) ปัญหาความรุนแรงในเด็กและเยาวชน พบว่ามีการกระทำรุนแรงต่อเด็กและสตรี ในครอบครัวมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุกปี

3) ปัญหาแรงงานเด็ก ปี 2554 ประเทศไทยติดอยู่ในกลุ่ม 58 ประเทศที่มีการใช้แรงงานเด็ก โดยมีการใช้แรงงานเด็กต่างด้าวในโรงงานแกะกุ้งขนาดเล็ก

4) ปัญหาการเคลื่อนย้ายอพยพและการค้ามนุษย์ ประเทศไทยถูกจัดอันดับให้อยู่ใน Tier2 watch list 4 ปี ติดกัน และเป็นประเทศที่มี 3 สถานะของการค้ามนุษย์ คือ ต้นทาง ปลายทาง และทางผ่าน โดยเด็กไทยและต่างด้าวจำนวนมากตกเป็นเหยื่อการค้ามนุษย์

2.4.3 คุณลักษณะเด็กไทย

การที่ประเทศไทยกำลังเข้าสู่ประชาคมอาเซียน จึงได้กำหนดคุณลักษณะเด็กไทยในประชาคมอาเซียนไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านความรู้ มีความรู้เกี่ยวกับประเทศอาเซียนในด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม และวัฒนธรรม มีความรู้เกี่ยวกับอาเซียน

2) ด้านทักษะ/กระบวนการ

(1) ทักษะพื้นฐาน สื่อสารได้อย่างน้อย 2 ภาษา มีทักษะในการใช้เทคโนโลยี สารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสันติวิธี มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

(2) ทักษะพลเมือง/ความรับผิดชอบทางสังคม เคารพและยอมรับความหลากหลายทางวัฒนธรรม มีภาวะความเป็นผู้นำ เห็นปัญหาสังคมและลงมือทำเพื่อนำไปสู่การเปลี่ยนแปลง

(3) ทักษะการเรียนรู้และการพัฒนาตน เห็นคุณค่าความเป็นมนุษย์เท่าเทียมกัน มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และวิธีคิดอย่างถูกต้อง มีความสามารถในการจัดการ/ควบคุมตนเอง

3) ด้านเจตคติ มีความภูมิใจในความเป็นไทย/ความเป็นอาเซียน ร่วมกันรับผิดชอบต่อประชาคมอาเซียน มีความตระหนักในความเป็นอาเซียน มีวิถีประชาธิปไตย ยึดมั่นหลักธรรมาภิบาล สันติวิธี/สันติธรรม ยอมรับความแตกต่างในการนับถือศาสนา ดำเนินชีวิตตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง

2.4.4 ข้อมูลทั่วไปและสถานการณ์เยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ประกอบด้วยจังหวัด 10 จังหวัด คือ นครราชสีมา บุรีรัมย์ มหาสารคาม มุกดาหาร ยโสธร ร้อยเอ็ด ศรีสะเกษ สุรินทร์ อำนาจเจริญ และ อุบลราชธานี มีพื้นที่ 89,147.41 ตารางกิโลเมตร มีประชากรทั้งหมด 12,225,649 คน ประชากรวัยเด็กและเยาวชนช่วงอายุระหว่าง 0-18 ปี จำนวน 3,072,849 คน ช่วงอายุ 0-25 ปี จำนวน 4,361,565 คน ซึ่งทุกจังหวัดจะมีความคล้ายคลึงกันในเรื่องวัฒนธรรมและประเพณี แต่แตกต่างกันในด้านรายได้ของประชากร โดยรายได้ของครอบครัวของเด็กเฉลี่ยอยู่ที่เดือนละ 21,121.50 บาท โดยค่าขนม/รายได้ของเด็กต่อเดือนเฉลี่ย 2,086.92 บาท และรายจ่ายเฉลี่ยของเด็กต่อเดือน คือ 2,313.61 บาท ปัญหาที่เกิดจึงด้านเศรษฐกิจ คุณภาพของสิ่งแวดล้อม ปัจจัยในการผลิตและการดำรงชีวิตอยู่ในสภาพเสื่อมโทรม ประชากรวัยแรงงานย้ายถิ่นฐานไปอยู่ในเมืองใหญ่ มีโรงเรียนขนาดเล็กกระจายตัวอยู่ตามชนบท ทำให้เกิดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา โรงเรียนขนาดเล็กมีแนวโน้มไม่ผ่านการประเมินภายนอกสูงขึ้น ผลสัมฤทธิ์ในรายวิชาพื้นฐานหลักไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน โดยมีประเด็นที่น่าห่วงคือ เด็กและเยาวชนร้อยละ 66.18 ยอมรับว่าลอกหรือให้ลอกข้อสอบ อีกทั้งยังยอมรับด้วยว่าทำการบ้านด้วยการคัดลอกจากเว็บไซต์ถึงร้อยละ 85.54 ส่งผลต่อความเครียดของเด็กเพิ่มมากขึ้น ซึ่งพบว่าเด็กเกิดอารมณ์เสียหงุดหงิดง่ายร้อยละ 40.42 ความสุขของเด็กลดลง มีการแพร่กระจายของยาเสพติด เนื่องจากหลายจังหวัดมีพรมแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน โดยมีเด็กที่ยอมรับว่าตนเองดื่มแอลกอฮอล์ร้อยละ 36.63

2.4.5 สถานการณ์เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

จากข้อมูลของ กรมการปกครอง (2558) จังหวัดศรีสะเกษมีประชากร 1,444,754 คน เป็นประชากรในช่วง 0-18 ปี จำนวน 369,743 คน ช่วงอายุ 0-25 ปี จำนวน 501,244 คน โดยมีเยาวชนอายุระหว่าง 14-18 ปีบริบูรณ์ จำนวน 111,333 คน จังหวัดศรีสะเกษประกอบด้วยอำเภอทั้งหมด 22 อำเภอ ประกอบด้วย อำเภอเมือง อำเภอพยุห์ อำเภออุทุมพรพิสัย อำเภอกันทรารมย์ อำเภอภูสิงห์ กิ่งอำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณ อำเภอขามเฒ่า อำเภอวังหิน อำเภอห้วยทับทัน อำเภอศรีรัตนะ อำเภอราษีไศล อำเภอเมืองจันทร์ อำเภอไพรบึง อำเภอเบ็ญจบุรุษ อำเภอน้ำเกลี้ยง อำเภอขุขันธ์ กิ่งอำเภอศิลาลาด อำเภอโนนคูณ อำเภอปรางค์กู๋ อำเภอขุนหาญ อำเภอกันทรลักษ์ และอำเภอเบญจลักษ์ มีพื้นที่ 8,839.98 ตารางกิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศกัมพูชา 3 อำเภอ คือ อำเภอขุนหาญ อำเภอกันทรลักษ์และอำเภอภูสิงห์ ประชากรส่วนใหญ่มีอาชีพเกษตรกรปลูกพืชตามฤดูกาล โดยมีรายได้เฉลี่ยต่อครอบครัวจากการสำรวจ คือ 20,415.24 บาทต่อเดือน ซึ่งต่ำกว่ารายได้ครอบครัวเฉลี่ยของจังหวัดในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างที่ 21,121.15 บาท และน้อยกว่ารายได้เฉลี่ยต่อครัวเรือนของทั้งประเทศที่ 25,194 บาท

จากการจัดปัจจัยที่ส่งผลต่อสภาพการณ์เด็กและเยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยแบ่งออกเป็น 9 ปัจจัย คือ ชีวิตกับการเรียนรู้ ชีวิตกับความแข็งแรง การบริโภคและความปลอดภัย ชีวิต

กับคุณธรรมและจริยธรรม ชีวิตกับความเครียดและสุขภาพจิต ชีวิตกับครอบครัว ชีวิตทางเพศ ชีวิตกับอบายมุข ชีวิตกับความรุนแรง ชีวิตกับสื่อ

1) ด้านชีวิตกับการเรียนรู้ มีปัจจัยที่น่าสนใจ คือ เด็กที่ลอกข้อสอบหรือให้เพื่อนลอกข้อสอบ ในระดับมัธยมปลาย สูงถึงร้อยละ 89.95 เด็กที่ทำการบ้านหรือรายงานด้วยการคัดลอกข้อมูลจากเว็บไซต์ ในระดับมัธยมต้นและมัธยมปลาย ร้อยละ 95.48 และ 98.99 ตามลำดับ

2) ด้านชีวิตกับความแข็งแรง การบริโภคและความปลอดภัย พบว่า เด็กที่เจ็บป่วยหรือเป็นไข้ไม่สบาย ไม่สามารถไปโรงเรียนได้ในระดับมัธยมปลาย มากถึงร้อยละ 9.05 เด็กที่สวมหมวกกันน็อกเมื่อขี่หรือซ้อนจักรยานยนต์มีเพียง ร้อยละ 34.17 และเด็กที่คาดเข็มขัดนิรภัยทุกครั้งที่นั่งรถยนต์ เพียงร้อยละ 37.00 เป็นต้น

3) ด้านชีวิตกับคุณธรรมและจริยธรรม พบว่าเด็กที่ไหว้พระสวดมนต์เข้าวัดเป็นประจำ มีเพียงร้อยละ 31.66 ในระดับมัธยมปลาย และเด็กที่เชื่อว่ามี การคอร์รัปชั่นของวงข้าราชการและนักการเมืองไทย ร้อยละ 89.95

4) ด้านชีวิตกับความเครียดและสุขภาพจิต พบว่าเด็กที่รู้สึกว่าตนเองเป็นคนอารมณ์เสีย หงุดหงิดง่าย มีถึงร้อยละ 41.71 ร้อยละเด็กที่พอใจกับความสามารถของตนเองในระดับมัธยมปลาย 58.67

5) ด้านชีวิตกับครอบครัว ร้อยละเด็กที่ไม่ได้อยู่กับพ่อแม่ในทุกช่วงวัยมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าค่าเฉลี่ยของภาค การทำกิจกรรมของครอบครัวที่มีต่อกันจึงน้อยลงอยู่ที่ร้อยละ 33.50 ในส่วนของการที่เด็กและเยาวชนคิดว่าสามารถปรึกษาพ่อแม่ได้เมื่อมีปัญหา มีเพียงร้อยละ 55.56

6) ด้านชีวิตทางเพศ พบว่าเด็กเคยมีเพศสัมพันธ์ในระดับอาชีวะสูงถึงร้อยละ 40 แต่สิ่งที่น่าเป็นห่วง คือ พบว่าเด็กในระดับประถมยอมรับว่าตนเองเคยมีเพศสัมพันธ์ร้อยละ 1.65 และเมื่อถามถึงการใช้อุปกรณ์คุมกำเนิดพบว่ามีเพียงร้อยละ 7.50 ที่ใช้อุปกรณ์คุมกำเนิด

7) ชีวิตกับอบายมุข พบว่าเด็กส่วนใหญ่ยอมรับว่า เคยดื่มเหล้า สูบบุหรี่ เล่นพนัน และอบายมุขอื่นๆ

8) ชีวิตกับความรุนแรง เด็กเคยเห็นเพื่อนพกอาวุธเข้ามาในสถานศึกษาร้อยละ 41.33 เด็กที่เคยพบเห็นการถูกทำร้ายร่างกายร้อยละ 31.63 เด็กที่เคยชกต่อยทะเลาะวิวาทร้อยละ 23.08

9) ชีวิตกับสื่อ พบว่า เด็กส่วนใหญ่ใช้เวลากับการและอินเทอร์เน็ตและโทรศัพท์

ตอนที่ 2.5 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

การศึกษาเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้วยฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน นั้น ยังไม่มีงานที่เกี่ยวข้องชัดเจน แต่ก็มีงานวิจัยหลายฉบับที่กล่าวถึงการใช้วิทยาศาสตร์ หรือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณอยู่บ้าง ดังต่อไปนี้

แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ (2554) ได้ศึกษาพัฒนาการเรียนโดยใช้ทัศนศึกษาเสมือนด้วยการ เรียนรู้แบบสืบเสาะและการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยจากการศึกษาประสิทธิภาพของรูปแบบการเรียนรู้ พบว่า หลังการทดลองนักเรียนมีผลการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

กนกรส ถมปลิก (2551) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของ ลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า เมื่อจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวของลาเซียร์ นักเรียนจะมีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

พิรุณ ศิริศักดิ์ (2547) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมชุมชนแห่งการสืบสอบเชิงปรัชญา ที่มีต่อ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ตอนปลาย กรุงเทพมหานคร โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปลายระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมชุมชนสืบสอบเชิงปรัชญา พบว่าหลัง การทดลอง นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

พิชิต สนั่นเอื้อ (2542) ศึกษาผลของการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชา ที่สอน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถด้านการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สกลนคร พบว่านักเรียนที่ได้รับการฝึกการคิด อย่างมีวิจารณญาณ แบบสอดแทรกในวิชาที่สอนหลังการฝึก มีความสามารถด้านการแก้ปัญหาเชิง วิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ ได้รับการฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ แบบสอดแทรกในวิชาที่สอนหลังการฝึก มีความสามารถด้าน การแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยะฉัตร ชัยมาลา (2550) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์และ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะความรู้ พบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์จำนวนนักเรียนร้อยละ 77.14 มี คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป และผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียนพบว่าจำนวนนักเรียนร้อยละ 82.86 14 มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา วิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป

จากงานวิจัยต่างๆ ผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ได้ว่า กิจกรรมวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับการ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และยังพบว่า การเรียนวิทยาศาสตร์ หรือการคิดอย่างมีวิจารณญาณส่งผลต่อกันอย่างมีนัยสำคัญอีกด้วย

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

งานวิจัยเกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้ค้นมานั้นจะเห็นว่ามีการนำ กระบวนการต่างๆมาใช้อย่างหลากหลายวิธีเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังต่อไปนี้

Hudgins and Edelman (1988) ได้ศึกษาผลของการสอนทักษะการนำตนเองที่มีต่อทักษะ การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนประถมศึกษา โดยนักเรียนกลุ่มทดลองได้รับการสอนทักษะ การนำตนเอง ผลวิจัยพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สูงขึ้น

Swenson (1995) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ภูมิปัญญาหรือ ขนบธรรมเนียมพื้นบ้านร่วมกับพหุปัญญา 7 ด้าน ผลปรากฏว่า หลังเรียนนักเรียนมีพัฒนาการคิด อย่างมีวิจารณญาณ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

Hannel and Hannel (1998) ได้พัฒนารูปแบบการฝึกปฏิบัติการคิดอย่างมีวิจารณญาณมา ใช้ในการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยเน้นการฝึกการใช้คำถามโสคราติสที่แตกต่างกันในแต่ละชั้น ประกอบด้วย 1) การสร้างความชัดเจนให้กับข้อมูล 2) การเปรียบเทียบความเหมือนและความ แตกต่างของข้อมูล 3) การสังเคราะห์ข้อมูลข่าวสาร 4) การระบุนิยามของปัญหา 5) การสร้างข้อสรุป 6) การประยุกต์ใช้ข้อสรุป และ 7) ขึ้นประเมินผลข้อสรุป ผลการศึกษาพบว่ารูปแบบการฝึกปฏิบัติการ คิดอย่างมีวิจารณญาณช่วยให้ครูสามารถถามคำถามโสคราติสได้ดีขึ้น ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาทักษะการ คิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียน

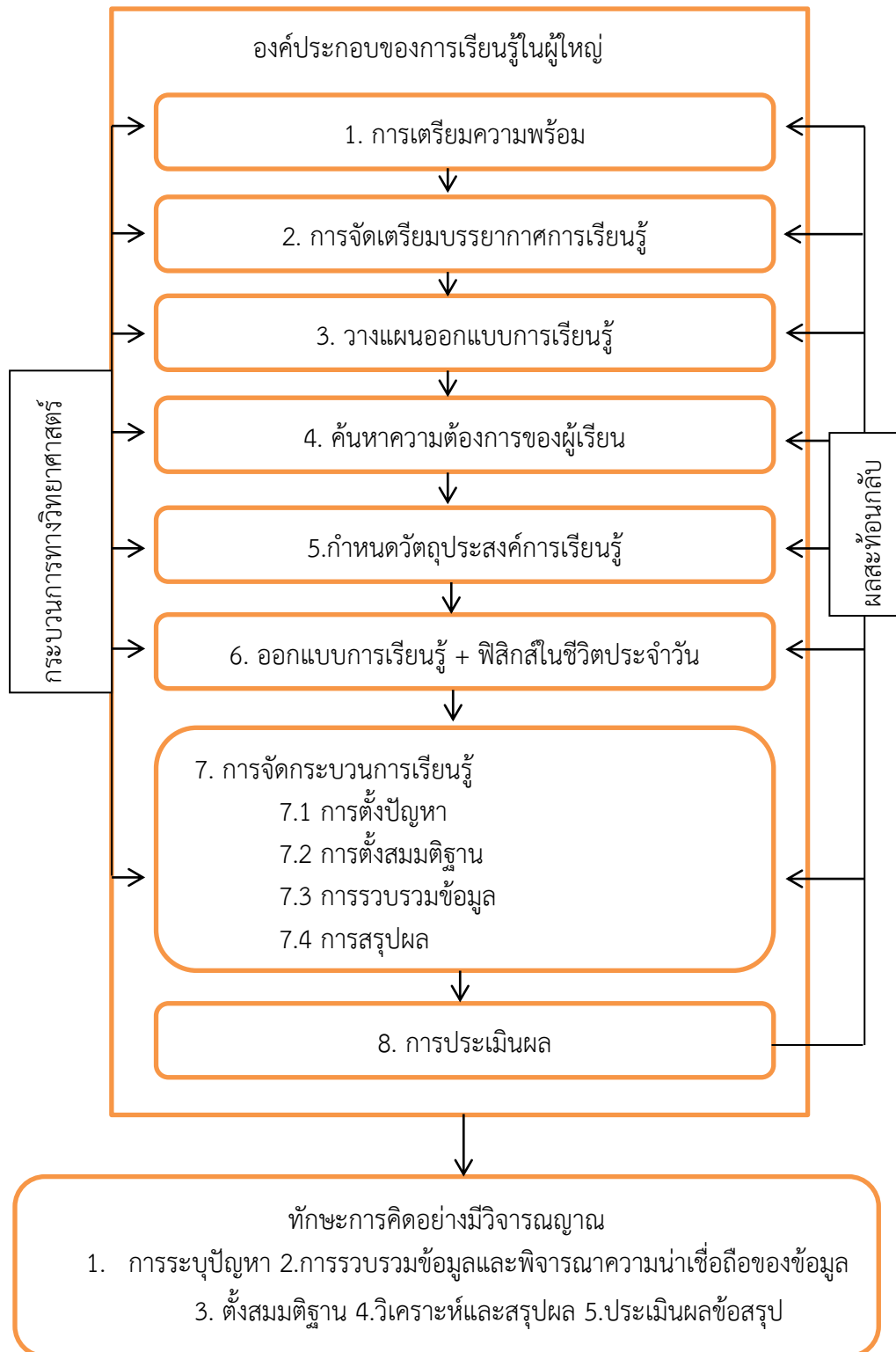
Ozdemir, Guneyisu and Tekkaya (2006) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนตาม แนวทฤษฎีพหุปัญญา พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีพหุปัญญา มี คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียน วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการปกติ

จากการสังเคราะห์งานวิจัยต่างประเทศบางฉบับ ผู้วิจัยจึงได้แนวทางการออกแบบกิจกรรม การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ ควรต้องส่งเสริมที่ละทักษะกระบวนการให้ เป็นขั้นเป็นตอน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ละเอียดฝึกฝนทุกทักษะนั่นเอง

กรอบแนวคิดในงานวิจัย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณขอเยาวชน ผู้วิจัยได้ออกแบบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้จากแนวคิดองค์ประกอบการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ ที่ประกอบด้วย 8 ขั้นตอน คือ 1) การเตรียมความพร้อม 2) การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ 3) การวางแผนออกแบบการเรียนรู้ 4) การหาความต้องการของผู้เรียน 5) การกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 6) การออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ 7) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ 8) การประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าแนวคิดนี้จะสามารถใช้ได้กับเยาวชน โดยทั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการเรียนรู้แต่ละคาบ โดยการนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาร่วมในการออกแบบประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การตั้งปัญหา 2) การตั้งสมมติฐาน 3) การรวบรวมข้อมูลและทดลอง และ 4) การสรุปผล ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ อันประกอบด้วย 1) มีความสามารถในการระบุปัญหา 2) มีความสามารถในการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล 3) มีความสามารถในการตั้งสมมติฐาน 4) มีความสามารถในการวิเคราะห์ผลสรุปผล 5) มีความสามารถในการประเมินผลข้อสรุป ดังรูปภาพที่ 1





รูปภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

งานวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด การศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ มี ลักษณะเป็นงานวิจัยเชิงทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอน การวิจัยออกเป็น 2 ระยะตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

ระยะที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลัง เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

ระยะที่ 1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

ผู้วิจัยใช้วิธีการสำรวจเพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ ด้วย แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยมีรายละเอียดวิธีการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการศึกษานี้ คือ เยาวชนจังหวัดศรีสะเกษที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปีบริบูรณ์ จำนวน 111,333 คน (กรมการปกครอง, 2558) และกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยเริ่มต้นด้วยการหา ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง โดยการเปรียบเทียบจากตารางสำเร็จรูปของทาโร ยามาเน่ โดยผู้วิจัยยอมรับ ความคลาดเคลื่อนได้ที่ร้อยละ 5 ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ได้ในการวิจัยครั้งนี้ จึงเท่ากับ 398 คน

จังหวัดศรีสะเกษมีอำเภออยู่จำนวน 22 อำเภอ ผู้วิจัยจึงได้ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง โดยการ แจกแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบ่งเป็นอำเภอ อำเภอละ 20 คน ด้วยการสุ่มแจกแบบ บังเอิญ รวมทั้งสิ้นเป็นแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณจำนวน 440 ฉบับ

2. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้วัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ คือ แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยพัฒนาแบบ วัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน จากการศึกษารูปแบบของ แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ “Cornell Critical Thinking Test Level X” (Ennis, 1985) ที่มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบตัวเลือก 3 ตัวเลือก รวม 52 ข้อ แบ่งข้อสอบออกเป็น 8 ตอน ตามความสามารถของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ อันได้แก่ การอุปนัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล

การพยากรณ์และการวางแผน การทดลอง การอ้างเหตุผลผิดหลักตรรกะ การนิรนัย การใช้คำจำกัดความ และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบดังกล่าวมีเป็นแนวคิดในการออกแบบแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ที่วัดความสามารถของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ 5 ข้อ ได้แก่ การระบุประเด็นปัญหา การรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ผลและสรุปผล การประยุกต์ผลข้อสรุป โดยลักษณะแบบวัด คือ ข้อสอบอัตนัย ทั้งหมด 5 ตอน ตอนละ 5 ข้อ รวมทั้งหมด 25 ข้อ ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที

ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

1. แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน มีโครงสร้างเนื้อหา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 4 โครงสร้างเนื้อหาแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

ทักษะ	นิยาม	ข้อที่	รวม (ข้อ)
1. การระบุประเด็นปัญหา	ความสามารถในการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่เกิดขึ้นได้อย่างถูกต้องและตรงประเด็น	1,6,11,16,21	5
2. การรวบรวมข้อมูลและการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล	ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลต่างๆ ทั้งข้อเท็จจริง ข้อโต้แย้ง และความคิดเห็น แล้วพิจารณาให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ	2,7,12,17,22	10
3. การตั้งสมมติฐาน	ความสามารถในการนำปัญหาและข้อมูลมาคาดคะเนเป็นคำตอบอย่างมีเหตุผล	3,8,13,18,23	15
4. การวิเคราะห์และการสรุปผล	ความสามารถในการทดสอบสมมติฐาน เพื่อให้ได้ซึ่งคำตอบด้วยวิธีการหรือกระบวนการต่างๆ และสรุปผลจากข้อมูลที่ได้จากการทดสอบสมมติฐานนั้นๆ	4,9,14,19,24	20
5. การประยุกต์ผลข้อสรุป	ความสามารถในการนำข้อสรุปที่ได้จากเหตุการณ์หนึ่ง ไปใช้กับอีกเหตุการณ์หนึ่ง โดยได้ผลที่เหมือนกัน	5,10,15,20,25	25

และมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Scoring Rubric ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 5 ตารางแสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับ
ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

คะแนน	เกณฑ์การให้คะแนน
4	ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องทั้งหมด และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างถูกต้องชัดเจน
3	ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องบางส่วน และสามารถอธิบายเหตุผลได้อย่างเหมาะสม
2	ผู้เรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถอธิบายเหตุผลได้
1	ผู้เรียนตอบคำถามไม่ถูกต้อง
0	ผู้เรียนไม่ตอบคำถาม

การพิจารณาแปลผลตามเกณฑ์คะแนนเฉลี่ย ดังนี้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 75-100 คะแนน หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 51-75 คะแนน หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ดี

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 26-50 คะแนน หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ พอใช้

คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 0-25 คะแนน หมายความว่า อยู่ในเกณฑ์ ต่ำ

2. ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมในขั้นต้น และนำมาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

3. ส่งแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของคำถามแต่ละข้อว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือตัวแปรที่ต้องการวัดหรือไม่ จากนั้นนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเนื้อหา และด้านการวัดและการประเมินผลจำนวน 5 ท่าน ในการพิจารณาตรวจสอบ(วรรณิ แกมเกตุ, 2545) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกผู้ทรงคุณวุฒิ ดังต่อไปนี้

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการศึกษานอกระบบ

2 ท่าน

- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการวิจัย 1 ท่าน
- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 1 ท่าน
- ผู้ทรงคุณวุฒิด้านเยาวชน 1 ท่าน

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังต่อไปนี้

ให้คะแนน +1 คะแนน แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน 0 คะแนน ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

ให้คะแนน -1 คะแนน แน่ใจว่าไม่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์

แล้วนำผลการตรวจสอบความสอดคล้องจากผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
(Index of Item – Objective Congruence)

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถาม

- (1) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้
- (2) ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง

เมื่อได้ค่าดัชนีความสอดคล้องในแต่ละข้อย่อยแล้ว ค่า IOC ต้องมีค่าไม่ต่ำกว่า 0.5 จึงถือว่ามี ความตรงตามเนื้อหา ซึ่งข้อใดที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 จะถูกตัดออกไปหรือนำมาปรับปรุงใหม่(ดวง กมล ไตรวิจิตรคุณ, 2550) เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ก่อนการนำไปใช้ ซึ่งเครื่องเมื่อฉบับนี้มีค่าความ ตรงเชิงเนื้อหาเท่ากับ 1 (IOC = 1) (ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย)

4. ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เกี่ยวข้องกับฟิลิกส์ในชีวิตประจำวัน ที่ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาไปหาความเที่ยงทั้งฉบับ โดยนำแบบทดสอบ

ไปทดลองใช้กับเยาวชนในจังหวัดศรีสะเกษ ที่มีความคล้ายคลึงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับด้วยสัมประสิทธิ์แอลฟา ตามวิธีของครอนบาค โดยค่าที่ได้ต้องมีค่าใกล้เคียง 1 ที่สุด เมื่อคำนวณแล้วปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นที่ 0.969 ซึ่งถือว่ายอมรับได้

5. ผู้วิจัยนำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ที่ผ่านการตรวจสอบทั้งความตรงและความเที่ยงจัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์

3. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

การวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนในเขตจังหวัดศรีสะเกษ มีวิธีการเก็บข้อมูล ด้วยวิธีการแจกแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยผู้วิจัยได้สุ่มแจกแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันแก่เยาวชนแต่ละอำเภอ โดยเป็นการแจกอำเภอละ 1 โรงเรียน โดยผู้วิจัยขอความร่วมมือให้เยาวชนทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งผู้วิจัยทำหน้าที่อำนวยความสะดวกและให้คำแนะนำในการทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน และเมื่อเยาวชนทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเสร็จ ผู้วิจัยก็ทำการเก็บแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณทันที โดยผู้วิจัยสุ่มแจกแบบสอบถามอำเภอละ 20 คน รวมทั้งหมด 420 คน ของจังหวัดศรีสะเกษ

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

เมื่อเก็บรวบรวมข้อมูลแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เสร็จเรียบร้อยผู้วิจัยนำข้อมูลทั้งหมดทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธนี, 2544)

$$\text{หาค่าเฉลี่ย } \bar{X} \text{ จากสูตร } \bar{X} = \frac{\sum x}{n}$$

$$\text{และหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากสูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}}$$

ระยะที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

ในระยะที่ 2 ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ด้วยวิธีการดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารของโครงการ Child Watch 2013-2014 รายงานสรุปสภาพการณ์เด็กและเยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่าง ปี 2556-2557 พบว่าเยาวชนในหลายจังหวัดที่มีพรมแดนติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน มักจะมีปัญหาในด้านยาเสพติด ความรุนแรง เพศ การศึกษาเพิ่มขึ้นในอัตราเร่ง ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเยาวชนที่มีแหล่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าว จากข้อมูลของกรมการปกครองกระทรวงมหาดไทยพบว่าจังหวัดศรีสะเกษมีพื้นที่ที่มีอาณาเขตติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้าน มี 3 อำเภอ คือ อำเภอกันทรลักษณ์ อำเภอขุนหาญ และอำเภอภูสิงห์ ซึ่งเป็นที่น่าสังเกตว่าจากการเก็บข้อมูลในระยะที่ 1 ศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน พบว่าอำเภอภูสิงห์มีคะแนนระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณน้อยที่สุดในเขตพื้นที่ติดประเทศเพื่อนบ้าน ผู้วิจัยจึงตัดสินใจเลือกอำเภอภูสิงห์เป็นพื้นที่ในการทดลองการวิจัยครั้งนี้

กลุ่มตัวอย่างที่ได้จึงเป็นเยาวชนในอำเภอภูสิงห์ อายุระหว่าง 14 – 18 ปี บริบูรณ์ จำนวน 30 คน ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการรับสมัครเยาวชนที่มีความต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันจำนวนทั้งสิ้น 30 คน โดยเมื่อรับสมัครครบตามจำนวนที่กำหนดแล้ว ผู้วิจัยปิดการรับสมัครและดำเนินการในขั้นต่อไป

2. วิธีดำเนินการวิจัย

ตอนที่ 1 การทดสอบกิจกรรม “การเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน” มีรายละเอียดดังนี้

1) ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยเป็นแบบวัดทักษะชุดเดียวกันกับระยะที่ 1 เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์ในลำดับต่อไป

2) ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยมีแผนระยะยาวที่ครอบคลุมทั้งสิ้น 54 ชั่วโมง และดำเนินกิจกรรมตามแนวคิดการสอนผู้ใหญ่ของมัลคัม โนวส์ ดังตารางที่ 5 และตารางที่ 6

ตารางที่ 6 แสดงสาระการเรียนรู้และจำนวนคาบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้	สาระการเรียนรู้	จำนวนชั่วโมง
1-4	1. การเตรียมความพร้อมผู้เรียน 2. การจัดเตรียมบรรยากาศการเรียนรู้ 3. การหาความต้องการการเรียนรู้ 4. กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้	24
5	1. กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ 2. วางแผนการจัดการเรียนรู้	3
6-9	1. จัดกิจกรรมการเรียนรู้	24
10	1. ประเมินผลการเรียนรู้	3
รวม		54

ตารางที่ 7 แสดงเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

กระบวนการ	กิจกรรมการเรียนรู้
การเตรียมความพร้อม	1. ปฐมนิเทศผู้เข้าร่วมกิจกรรม แจกประมวลรายวิชา อธิบายเนื้อหา รายวิชา วัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียนการสอน วิธีการวัด ประเมินผล 2. กระบวนการและวิพากษ์ความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. การออกแบบการเรียนรู้/การเขียนแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง/วิธีการ ค้นหาข้อมูลด้วยสื่อต่างๆ
การจัดเตรียมบรรยากาศในการเรียนรู้	1. การจัดห้องเรียนเป็นรูปตัว U 2. กิจกรรมละลายพฤติกรรมด้วยกิจกรรมกลุ่มในรูปแบบต่างๆ
การวางแผนการจัดการเรียนรู้	1. วางแผนการเรียนรู้ร่วมกับผู้เรียน 2. บทเรียนเกี่ยวกับ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน
การหาความต้องการของผู้เรียน	1. กิจกรรม “ชีวิตประจำวันใต้ตำตอ” ชวนผู้เรียนค้นสิ่งที่สนใจ/สงสัย/อยากรู้ อยากเห็นในชีวิตประจำวัน
กำหนดวัตถุประสงค์	1. ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายที่ได้จากการเรียนรู้ (ระดับการคิดที่สูงขึ้น)
ออกแบบการเรียนรู้	1. ผู้เรียนออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง
จัดกิจกรรมการเรียนรู้	1. ผู้เรียนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ได้ออกแบบไว้
ประเมินผลการเรียนรู้	1. ผู้เรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม 2. เพื่อนร่วมชั้นเรียนให้คะแนนกลุ่มที่ออกมานำเสนอผลงาน

3) หลังจากการจัดกิจกรรมในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยได้มอบหมายให้ผู้เรียนทำการสะท้อนความคิดเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในคาบนั้น เพื่อนำผลสะท้อนมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมในคาบต่อไป

4) เมื่อจัดกิจกรรมเสร็จทั้ง 10 แผนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทำแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันหลังเรียน เพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการวิเคราะห์เปรียบเทียบการทดสอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ในลำดับต่อไป

5) ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดโดยทำการหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่าง และเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองจากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองด้วยค่าสถิติที่ (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วยเครื่องมือ 2 ชุด ดังนี้

เครื่องมือที่ 1 แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเครื่องมือวิจัยเดียวกับในระยะที่ 1 (ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย)

เครื่องมือที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน (ภาคผนวก ค แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน) โดยออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักการจัดการศึกษาผู้ใหญ่ และใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการจัดกิจกรรมเป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน มีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือและการตรวจสอบคุณภาพดังนี้

1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิชาฟิสิกส์ หลักสูตรการจัดการศึกษาวิชาฟิสิกส์พื้นฐาน การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และการประยุกต์ฟิสิกส์กับชีวิตประจำวัน

2) ออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

3) ส่งแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ให้อาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม

4) นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยกำหนดขั้นตอนดังนี้

1) หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมของกลุ่มตัวอย่าง

2) เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนและหลังการทดลองจากแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของกลุ่มทดลองด้วยค่าสถิติที (t-test) ที่ระดับนัยสำคัญที่ .05

3) หาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน และแปลผลข้อมูล โดยมีเกณฑ์การแปลผลคะแนน ดังนี้

75 – 100 คะแนน	มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
51 – 74 คะแนน	มีความพึงพอใจในระดับมาก
26 – 50 คะแนน	มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
0 – 25 คะแนน	มีความพึงพอใจในระดับน้อย

4) นำข้อมูลทั้งหมดมาอภิปรายผล และสรุปผล

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

งานวิจัยฉบับนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิจัยเป็น 2 ระยะ คือ 1) ผลการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ดังนี้

ระยะที่ 1 ผลการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน

การวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนมีกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปี บริบูรณ์ จำนวน 420 คน โดยวิธีการสุ่มแบบบังเอิญ ซึ่งได้ผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

อำเภอ	ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ \bar{X} (คะแนน)					รวม \bar{X} (คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.
	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ทักษะที่ 5		
เมือง	17	18	19	18	19	91	0.84
ขุนซันต์	17	18	18	17	19	89	0.84
อุทุมพรพิสัย	16	18	18	16	19	87	1.34
วังหิน	16	18	17	15	19	85	1.58
กันทรารมย์	16	18	16	16	18	84	1.10
พยุห์	16	16	16	17	18	83	0.89
ราชีไศล	18	17	14	16	18	83	1.67
กันทรลักษ์	17	17	15	15	18	82	1.34
ขุนหาญ	15	17	15	13	19	79	2.28
ไพรบึง	15	14	15	13	17	74	1.48
ศรีรัตนะ	13	16	14	13	15	71	1.30
เบญจลักษ์	13	14	12	15	15	69	1.30

ตารางที่ 9 ผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ (ต่อ)

อำเภอ	ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ \bar{X} (คะแนน)					รวม \bar{X} (คะแนน)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.
	ทักษะที่ 1	ทักษะที่ 2	ทักษะที่ 3	ทักษะที่ 4	ทักษะที่ 5		
ห้วยทับทัน	14	11	13	15	15	68	1.67
ยางชุมน้อย	13	15	14	10	14	66	1.92
น้ำเกลี้ยง	12	13	11	14	13	63	1.14
เมืองจันทร์	13	10	14	12	13	62	1.52
บึงบูรพ์	15	12	10	11	12	60	1.87
โนนคูณ	10	12	10	10	13	55	1.41
ภูสิงห์	11	7	9	10	11	48	1.67
ศิลาลาด	8	8	10	9	10	45	1.00
ปรางค์กู่	9	8	8	9	7	41	0.84
โพธิ์ศรีฯ	7	4	7	10	8	36	2.17
รวม	13.68	13.68	13.41	13.36	15.00	69.14	0.67

จากการวัดระดับพบว่าระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ อยู่ในระดับดี (69.14/100คะแนน) มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ 0.67 คะแนน โดยผู้วิจัยได้ แจกแจงรายละเอียดคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ ราย อำเภอ เรียงลำดับดังปรากฏในตารางข้างต้น ซึ่งอำเภอที่มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงที่สุดในระดับดีมาก คือ อำเภอเมืองศรีสะเกษ (91/100 คะแนน) รองลงมา คือ อำเภอขุขันธ์ (89/100 คะแนน) และอำเภออุทุมพรพิสัย (87/100 คะแนน) ส่วนอำเภอที่มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณต่ำที่สุด 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอศิลาลาด (45/100 คะแนน) อำเภอปรางค์กู่ (41/100 คะแนน) และอำเภอโพธิ์ศรีสุวรรณ (36/100 คะแนน) ตามลำดับ

ผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามรายทักษะ พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนของทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีรายละเอียด ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงที่สุด คือ ทักษะการประยุกต์ผลข้อสรุป (15/20 คะแนน)

2. ทักษะการระบุประเด็นปัญหา และทักษะการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล มีค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะที่ 13.68/20 คะแนน
3. ทักษะการตั้งสมมติฐานมีค่าเฉลี่ยคะแนนที่ 13.41/20 คะแนน
4. ทักษะการวิเคราะห์ผลและสรุปผลมีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุด คือ 13.36/20 คะแนน

จากข้อมูลสภาวะการณ์เด็กและเยาวชนภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (สถาบันรามจิตติ, 2555) ที่กล่าวถึงเยาวชนเขตพื้นที่ติดต่อกับประเทศเพื่อนบ้านที่มีแนวโน้มของปัญหาการขาดทักษะการคิดเพิ่มขึ้นในระดับทวีคูณ ในส่วนของจังหวัดศรีสะเกษมีพื้นที่ที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้าน 3 อำเภอ ได้แก่ อำเภอกันทรลักษ์ อำเภอขุนหาญ และอำเภอภูสิงห์ มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณตามลำดับ ได้แก่ อำเภอกันทรลักษ์ มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับดีมาก (82/100 คะแนน) อำเภอขุนหาญมีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับดีมาก (79/100 คะแนน) และอำเภอภูสิงห์มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับพอใช้ (48/100 คะแนน)

ในเขตพื้นที่อำเภอภูสิงห์ซึ่งมีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ต่ำที่สุดในเขตพื้นที่ติดกับประเทศเพื่อนบ้านนั้น ผู้วิจัยได้พบข้อมูลดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ทักษะที่เยาวชนทำคะแนนได้สูงที่สุด คือ ทักษะการระบุประเด็นปัญหา และทักษะการประยุกต์ผลข้อสรุป ที่ 11/20 คะแนน
2. ทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นทักษะที่ได้คะแนนต่ำที่สุด (7/20 คะแนน)

ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการวัดจะเป็นประโยชน์ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ในระยะการวิจัยที่ 2 ต่อไป

ระยะที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

การเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 30 คน ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ดังตารางนี้

ตารางที่ 10 ตารางแสดงผลการวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

ทักษะ	คะแนนเฉลี่ย \bar{X} (คะแนน)		ส่วนเบี่ยงเบน σ S.D. (คะแนน)	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
ทักษะที่ 1 ความสามารถในการระบุปัญหา	7.13	8.73	1.94	2.30
ทักษะที่ 2 ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล	7.46	8.97	2.33	1.96
ทักษะที่ 3 ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน	7.87	9.17	2.01	2.13
ทักษะที่ 4 ความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผล	8.20	9.33	2.62	2.20
ทักษะที่ 5 ความสามารถในการประยุกต์ผลข้อสรุป	7.43	9.10	2.01	2.16
รวม	38.10	45.30	6.81	7.92

จากตารางพบว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ทักษะที่เยาวชนมีระดับคะแนนสูงสุดไปต่ำสุด ได้แก่ 1)ทักษะความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผล (8.20/20 คะแนน) รองลงมา2)ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน(8.87/20 คะแนน) 3)ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล(7.46/20 คะแนน) 4)ความสามารถในการประยุกต์ผลข้อสรุป(7.43/20 คะแนน) และ5)ความสามารถในการระบุปัญหา(7.13/20 คะแนน) ตามลำดับ และหลังจากผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมแล้วพบว่า ความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผลของผู้เรียนมีระดับคะแนนสูงสุด(9.33/20 คะแนน) รองลงมาคือ ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน(9.17/20 คะแนน) ความสามารถในการประยุกต์ผลข้อสรุป(9.10/20 คะแนน) ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล(8.97/20 คะแนน) ความสามารถในการระบุปัญหา(8.73/20 คะแนน) มีคะแนนสูงไปต่ำตามลำดับ โดยระดับคะแนนทั้งก่อนเรียนมีการปรับขึ้นเล็กน้อยแต่ยังอยู่ในเกณฑ์พอใช้

ค่าเฉลี่ยคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ก่อนเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน มีค่าเท่ากับ 38.10/100 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 6.81 ในขณะที่หลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 45.30/100 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่าเท่ากับ 7.92

ตารางที่ 11 การเปรียบเทียบระดับคะแนนทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

	n	\bar{x}	S.D	t	Sig
ก่อนเข้าร่วมกิจกรรม	30	38.10	6.81	-14.558	.000
หลังเข้าร่วมกิจกรรม	30	45.30	7.92		

ผู้วิจัยสามารถวัดค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยในกลุ่มตัวอย่าง (t-test) พบว่าการทดสอบค่า t-test ระหว่างก่อนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า คะแนนระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการสะท้อนความคิดของผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการสะท้อนผลจากการเข้าร่วมกิจกรรมบรรยาย พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่กล่าวว่า การได้เรียนรู้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสำคัญของการที่ต้องมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการเรียนรู้คุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ช่วยให้ง่ายต่อการเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ยกตัวอย่าง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ซึ่งช่วยให้ผู้ที่ต้องการเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีแนวทางในการฝึกฝนตนเองได้

ในส่วนของการบรรยายทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เห็นคล้อยตามกันว่า การฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้การคิดของผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ มีลำดับการคิด ก่อนหลัง การฝึกการคิดที่เป็นขั้นเป็นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องเริ่มคิดจากสิ่งใด เมื่อเกิดการฝึกฝนอย่างเป็นประจำ จะส่งผลให้สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างอัตโนมัติ

อีกประเด็นหนึ่งที่มีผู้เรียนบางส่วนได้กล่าวไว้อย่างน่าสนใจคือ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ซึ่งได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่บรรยายภาคการเรียนรู้เป็นกันเอง ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความผ่อนคลาย มีความกล้าคิดกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น การได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ช่วยให้สมองได้คิดตลอดเวลา เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่าย การเรียนฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ช่วยให้เห็นสิ่งต่างๆรอบตัวได้กว้างขึ้น เห็นถึงความเป็นมาและความเป็นไป ช่วยให้เกิดบรรยากาศการขบคิดได้อย่างดีกว่าเรียนในหนังสือ

นอกจากกิจกรรมบรรยายแล้ว หลังจากผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ได้แก่ กิจกรรมการเคลื่อนที่ เติมน้ำ/วิ่ง กิจกรรมงานพลังงาน กิจกรรมคลื่อน้ำและสมบัติของคลื่น กิจกรรมรู้ถึงน้ำ เป็นต้น พบว่าผู้เรียนได้สะท้อนกิจกรรมโดยแบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ฝึกฝนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มตั้งแต่ การสงสัยสิ่งต่างๆรอบกาย การหาข้อมูล การทดลอง การสรุปผล เป็นต้น การฝึกการคิดอย่างเป็น กระบวนการช่วยให้ทำทุกอย่างอย่างเป็นระบบระเบียบ มีวิธีคิดที่เป็นขั้นตอน การได้ฝึกฝนกระบวนการ วิทยาศาสตร์อย่างเป็นประจำ จะทำให้เป็นคนที่มีความคิดที่ดีเยี่ยม ช่วยให้เกิดทักษะการคิดอย่างมี วิจารณญาณ และสามารถใช้แก้ปัญหาต่างๆได้อย่างอัตโนมัติ

2. ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายมากกว่าเนื้อหาในหนังสือเรียน เพราะมี ความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กิจกรรมการเรียนฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันสอนให้เห็นว่าการหา ความรู้ฟิสิกส์สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ กับทุกสิ่งรอบตัว ด้วยการสังเกต การตั้งคำถาม การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ การบันทึกข้อมูล และการสรุปผล กิจกรรมที่สนุกจะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดตลอดเวลา ซึ่งสามารถ พัฒนาความคิดให้ดีขึ้น

3. รูปแบบกิจกรรมการเรียน การเรียนที่มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าที่จะคิดนอกกรอบ กล้าที่จะแสดงออกแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นการฝึก การคิดได้เป็นอย่างดี



บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด การศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนเป็นงานวิจัยเชิง ทดลองมีลักษณะแบบ (One Group Pretest Posttest Design) มีวัตถุประสงค์งานวิจัย คือ 1) เพื่อ ศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ 2) เพื่อเปรียบเทียบระดับ การคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการวิจัย ตามวัตถุประสงค์ คือ

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัด ศรีสะเกษ โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 420 คน โดยใช้วิธีการสำรวจด้วยแบบวัดทักษะการคิด อย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อน และหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอก ระบบโรงเรียน ที่แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 การทดสอบกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ที่มุ่งศึกษาเปรียบเทียบระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ เยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้ แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 30 คน ที่ได้จากวิธีการสุ่มแบบ บังเอิญ ใช้วิธีการทดลองโดยใช้แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ใน ชีวิตประจำวัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดลองด้วยค่า สถิติที (t-test)

ตอนที่ 2 การสะท้อนความคิดเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ใน ชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ที่มุ่งพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยมีกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกันกับตอนที่ 1 แบบสะท้อนกลับกิจกรรมการ เรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

สรุปผลการวิจัย

วัตถุประสงค์ที่ 1 เพื่อศึกษาระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัด ศรีสะเกษ

ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษอยู่ในระดับดี (69.14/100คะแนน) มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ 0.67 คะแนน โดยทักษะที่มีมากที่สุดคือ ทักษะการประยุกต์ผลข้อสรุป (15/20 คะแนน) รองลงมาคือ ทักษะการระบุประเด็นปัญหา และ ทักษะการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล (13.68/20 คะแนน) น้อยที่สุดคือ ทักษะการวิเคราะห์ผลและสรุปผลมีค่าเฉลี่ยคะแนนต่ำที่สุด (13.36/20 คะแนน)

ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจำแนกตามอำเภอ มี 9 อำเภอที่ค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในระดับดีมาก ได้แก่ อำเภอเมือง ขุขันธ์ อุทุมพรพิสัย วังหิน กันทรารมย์ พยุห์ ราชัไสล กันทรลักษ์ ขุนหาญ และระดับเกณฑ์ดี มีทั้งหมด 9 อำเภอ คือ ไพรบึง ศรีรัตนะ เบญจลักษ์ ห้วยทับทัน ยางชุมน้อย น้ำเกลี้ยง เมืองจันทร์ บึงบูรพ์ และโนนคูณ ในระดับเกณฑ์พอใช้มีทั้งหมด 4 อำเภอ คือ อำเภอภูสิงห์ ศีลาลาด ปรางค์กู่ และโพธิ์ศรีสุวรรณ

วัตถุประสงค์ที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ที่แบ่งออกเป็น 2 ตอนคือ

ตอนที่ 1 การทดสอบกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ทักษะที่เยาวชนมีระดับคะแนนสูงสุดคือ ทักษะความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผล 8.20 คะแนน รองลงมาคือ ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน ความสามารถในการพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล 7.87 และ 7.46 ตามลำดับ น้อยที่สุดคือ ความสามารถในการระบุปัญหา 7.13 คะแนน

ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนหลังจากผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรม ทักษะที่เยาวชนมีระดับคะแนนสูงสุดคือ ความสามารถในการวิเคราะห์และสรุปผล 9.33 คะแนน รองลงมาคือ ความสามารถในการตั้งสมมติฐาน และ ความสามารถในการประยุกต์ผลข้อสรุป 9.17 และ 9.10 ตามลำดับ และน้อยที่สุดคือ ความสามารถในการระบุปัญหา 8.73 คะแนน

การเปรียบเทียบทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนระหว่างก่อนและหลังการเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ด้วยการทดสอบค่า t-test ระหว่างก่อนและหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 0.00 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยยะสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่า คะแนนระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 การสะท้อนความคิดของผู้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

จากการสะท้อนผลจากการเข้าร่วมกิจกรรมบรรยาย พบว่าผู้เรียนส่วนใหญ่กล่าวว่า การได้เรียนรู้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้ผู้เรียนได้เห็นถึงความสำคัญของการที่ต้องมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการเรียนรู้คุณลักษณะของผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ช่วยให้ง่ายต่อการเกิดความเข้าใจยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่น ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา ซึ่งช่วยให้ผู้ที่ต้องการเสริมสร้างทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีแนวทางในการฝึกฝนตนเองได้

ในส่วนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่เห็นคล้ายตามกันว่า การฝึกฝนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้การคิดของผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ มีลำดับการคิด ก่อนหลัง การฝึกการคิดที่เป็นขั้นเป็นตอนจะช่วยให้ผู้เรียนรู้ว่าต้องเริ่มคิดจากสิ่งใด เมื่อเกิดการฝึกฝนอย่างเป็นประจำ จะส่งผลให้สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างอัตโนมัติ

อีกประเด็นหนึ่งที่มีผู้เรียนบางส่วนได้กล่าวไว้อย่างน่าสนใจคือ ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ซึ่งได้กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ที่บรรยากาศการเรียนรู้เป็นกันเอง ช่วยทำให้ผู้เรียนมีความผ่อนคลาย มีความกล้าคิดกล้าแสดงออกมากยิ่งขึ้น การได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ช่วยให้สมองได้คิดตลอดเวลา เนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่าย การเรียนฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ช่วยให้เห็นสิ่งต่างๆรอบตัวได้กว้างขึ้น เห็นถึงความเป็นมาและความเป็นไป ช่วยให้เกิดบรรยากาศการขบคิดได้อย่างดีกว่าเรียนในหนังสือ

นอกจากกิจกรรมบรรยายแล้ว หลังจากผู้เรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน ได้แก่ กิจกรรมการเคลื่อนที่ เดิน/วิ่ง กิจกรรมงานพลังงาน กิจกรรมคลื่นน้ำและสมบัติของคลื่น กิจกรรมรู้กินน้ำ เป็นต้น พบว่าผู้เรียนได้สะท้อนกิจกรรมโดยแบ่งเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่ฝึกฝนการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เริ่มตั้งแต่การสงสัยสิ่งต่างๆรอบกาย การหาข้อมูล การทดลอง การสรุปผล เป็นต้น การฝึกการคิดอย่างเป็นกระบวนการช่วยให้ทำทุกอย่างเป็นระบบระเบียบ มีวิธีคิดที่เป็นขั้นตอน การได้ฝึกฝนกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างเป็นประจำ จะทำให้เป็นคนที่มีความคิดที่ดีเยี่ยม ช่วยให้เกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และสามารถใช้แก้ปัญหาต่างๆได้อย่างอัตโนมัติ

2. ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เป็นเนื้อหาที่เข้าใจง่ายมากกว่าเนื้อหาในหนังสือเรียน เพราะมีความเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน กิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันสอนให้เห็นว่าการหาความรู้ฟิสิกส์สามารถเกิดขึ้นได้ทุกที่ กับทุกสิ่งรอบตัว ด้วยการสังเกต การตั้งคำถาม การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูล การบันทึกข้อมูล และการสรุปผล กิจกรรมที่สนุกจะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดตลอดเวลา ซึ่งสามารถพัฒนาการคิดให้ดีขึ้น

3. รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนที่มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าที่จะคิดนอกกรอบ กล้าที่จะแสดงออกแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งเป็นการฝึกการคิดได้เป็นอย่างดี

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่ต้องการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ โดยในการอภิปรายผลการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นอภิปรายออกเป็น 2 ตอน ตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

ตอนที่ 1 การอภิปรายระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

ตอนที่ 2 การอภิปรายผลการเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

ตอนที่ 1 การอภิปรายทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษ

ระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษอยู่ในระดับดี คือ 69.14/100 คะแนน โดยแบ่งเป็นพื้นที่ที่มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนในเกณฑ์ดีมาก คือ อำเภอเมือง ชุขันธ์ อุทุมพรพิสัย วังหิน กันทรารมย์ พยุห์ ราชิไศล กันทรลักษ์ ชุนหาญ และระดับเกณฑ์ดี มีทั้งหมด 9 อำเภอ คือ ไพรบึง ศรีรัตนะ เบญจลักษณ์ ห้วยทับทัน ยางชุมน้อย น้ำเกลี้ยง เมืองจันทร์ บึงบูรพ์ และโนนคูณ ในระดับเกณฑ์พอใช้มีทั้งหมด 4 อำเภอ คือ อำเภอภูสิงห์ ศิลาลาด ปรางค์กู และโพธิ์ศรี ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเยาวชนจังหวัดศรีสะเกษบางส่วนยังขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในระดับที่น่าเป็นห่วง และอีกส่วนหนึ่งที่ขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณในบางด้าน ซึ่งมีความสอดคล้องกับการศึกษาของสถาบันรามจิตติ(สถาบันรามจิตติ, 2555) ที่กล่าวถึงเยาวชนในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนล่างเป็นเยาวชนกลุ่มที่ขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ นอกจากนี้ จากการที่แบบวัดระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน มีลักษณะเป็นข้อคำถามวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลการวัดพบว่าคะแนนของเยาวชนก่อนเข้าร่วมกิจกรรมส่วนใหญ่ได้คะแนน 30-70 คะแนน ยังสอดคล้องกับการแถลงผลการวิจัยจากโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ที่พบว่าผลการประเมินวิชาวิทยาศาสตร์ของไทย มีค่าเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ต่ำและลดน้อยลงทุกปี (วรรณิการ์ วงศ์มยุรา, 2552)

ผลการศึกษาในระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนยังพบว่ามีส่วนที่ไม่สอดคล้องกับการศึกษาของสถาบันรามจิตติที่กล่าวถึงพื้นที่ที่ติดต่อกับชายแดนประเทศเพื่อนบ้านว่าเป็นพื้นที่ที่มีแนวโน้มของการเกิดปัญหาเกี่ยวกับการขาดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน ซึ่งตรงข้ามกับผลจากการวิจัยที่พบว่าอำเภอกันทรลักษ์ และชุนหาญ มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนในเกณฑ์ดีมาก มีเพียงอำเภอภูสิงห์ที่มีระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่อยู่ในเกณฑ์พอใช้ที่ 48 คะแนน อีกทั้งจากการศึกษาจะพบเห็นว่าอำเภอที่อยู่ใกล้อำเภอเมืองจังหวัดศรีสะเกษจะมีคะแนนแนวโน้มการวัดค่าเฉลี่ยคะแนนอยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมากเกือบ

ทั้งหมด ซึ่งเป็นไปได้ว่าอาจเกิดจากการมีโอกาสได้เข้าถึงการศึกษาได้มากกว่าพื้นที่ที่อยู่ไกลออกไป (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2554) จากผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้คาดการณ์สิ่งที่ส่งผลต่อคะแนน คือ การเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพไม่เท่าเทียมกันนั่นเอง

อีกประเด็นที่น่าสนใจ คือ รูปแบบการจัดการศึกษาของสถานศึกษา ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มเก็บข้อมูลของโรงเรียนชุมชนซึ่งให้เป็นตัวแทนของโรงเรียนที่อยู่ในเขตชุมชนเมือง และโรงเรียนภูสิงห์ประชาเสรมวิทย์เป็นตัวแทนของโรงเรียนที่อยู่ในเขตชุมชนชนบท ในวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยเห็นว่ามี ความแตกต่างในวิธีการสอน ซึ่งโรงเรียนชุมชนมีวิธีการสอนที่ค่อนข้างหลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มาก นักเรียนส่วนใหญ่มีความกล้าแสดงออก ซึ่งแตกต่างจากโรงเรียนภูสิงห์ประชาเสรมวิทย์ ที่ครูผู้สอนเน้นการบรรยายตามหนังสือเรียน มีจำนวนนักเรียนเข้าเรียนน้อย บรรยากาศไม่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้ ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สมจิต สวธนไพบุลย์, 2535; อาชญญา รัตนอุบล, 2550) อันได้แก่มีบรรยากาศในการเรียนที่น่าเรียน ครูมีวิธีการสอนที่หลากหลาย เป็นต้น

จากการสัมภาษณ์ นาย สมัย คำโท ปลัด อบต.ห้วยตึกชู อำเภอกุสิงห์ (สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 9 เมษายน พ.ศ. 2558) ซึ่งท่านได้ทำงานโดยตรงเกี่ยวกับเยาวชนในเขตอำเภอกุสิงห์ ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับทักษะการคิดของเยาวชนกุสิงห์ โดยมีใจความหนึ่งว่า “กลุ่มเยาวชนที่มักจะทำปัญหาทะเลาะวิวาท มักจะเป็นเยาวชนที่ไม่ได้อยู่ในระบบการศึกษาปกติ ขาดการกวดขันจากผู้ปกครอง เพราะไม่ได้อาศัยอยู่กับพ่อแม่ ส่วนใหญ่มักจะดื่มสุราของมีนเมา และมีบางส่วนติดยาเสพติด” ผู้วิจัยจึงมองว่า ปัญหาที่แท้จริงของการขาดทักษะการคิดของเยาวชนน่าจะเกิดจากการเข้าถึงการศึกษาที่มีคุณภาพไม่เท่าเทียมกัน รูปแบบการสอนของโรงเรียนที่น่าเบื่อ เน้นการเรียนเพื่อสอบ มากกว่าเพื่อนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน ทำให้เยาวชนขาดแรงจูงใจในการเรียน เมื่อขาดการกวดขันจากผู้ปกครองจึงทำให้เยาวชนออกจากระบบการศึกษาและกลายเป็นปัญหาสังคม หมกมุ่นในเรื่องเพศ ติดเกม ขาดความเชื่อมั่นในตัวเอง ขาดความสุข ความยังคิด ตัดสินใจง่าย นึกถึงเพียงแต่ความสุข (สมพงษ์ จิตระดับ, 2550)

จากการอภิปรายข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าการส่งเสริมให้เยาวชนได้รู้จักคิด โดยเฉพาะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ด้วยวิธีการจัดการเรียนที่เหมาะสมแก่การเรียนรู้ จะช่วยส่งผลย้อนกลับให้เยาวชนได้เป็นคนดี รู้จักคิดก่อนทำ ส่งผลให้ปัญหาสังคมลดลง

ตอนที่ 2 การอภิปรายผลการเปรียบเทียบระดับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

จากผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน พบว่า การเปรียบเทียบคะแนนจากแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรม พบว่า คะแนนเฉลี่ยของความรู้ในการคิดอย่างมีวิจารณญาณมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หลังการ

เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวทางการศึกษานอกระบบโรงเรียน ทำให้เยาวชนอำเภอภูสิงห์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นอย่างแตกต่างอย่างกับก่อนการเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ สอดคล้องกับ (สุวิมล แสงศรี, 2550) ได้ศึกษากิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหาดใหญ่วิทยาลัย 2 จังหวัดสงขลา จำนวน 50 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย กิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ และแบบบันทึกผลการสอนสำหรับครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยค่าสถิติร้อยละ และค่าที (Match – paired t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 80.28 / 84.15 2) นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยใช้กิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการฝึกกิจกรรมสูงกว่าก่อนการฝึกกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีระดับการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับดี

จากผลงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวทางการศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน มีผลให้เด็กและเยาวชนมีทักษะในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงขึ้นดังที่ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานไว้ ด้วยเหตุผลที่ผู้วิจัยจะนำเสนอการอภิปราย ดังนี้

1. การระบุประเด็นปัญหา เด็กและเยาวชนได้รับการเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านความสามารถในการระบุประเด็นปัญหา จากกิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆที่ได้ให้ผู้เรียนฝึกตั้งคำถามจากเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน ซึ่งกิจกรรมนี้ผู้สอนได้กระตุ้นให้ผู้เรียนพยายาม คิดตั้งคำถาม ก่อนการตัดสินใจในเหตุการณ์หนึ่ง ซึ่งการได้มาของคำถามที่ดี ช่วยให้ผู้เรียนหาคำตอบที่ถูกต้องได้ ช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ถูกต้องมากยิ่งขึ้น

2. การพิจารณาความน่าเชื่อถือของข้อมูล เป็นกระบวนการที่ผสมระหว่างการรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาว่ามีความน่าเชื่อถือหรือไม่ โดยผู้สอนจะพยายามให้ข้อมูลผู้เรียน ต่างๆกัน ให้ผู้เรียนทำการแยกแยะว่าข้อมูลใด เป็นข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็น หลังจากนั้นจึงทำการวิเคราะห์ว่าข้อมูลใดมีความน่าเชื่อถือ ซึ่งกิจกรรมนี้จะช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ว่าการจะเชื่อหรือไม่เชื่อ ข้อมูลใด จะต้องรวบรวมข้อมูล มาประกอบกับความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้เรียน คิด วิเคราะห์ เพื่อนำข้อมูลที่ดีที่สุดมาใช้ในการตัดสินใจ

3. การตั้งสมมติฐาน เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยให้ผู้เรียน เกิดกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจะเป็นเครื่องมือในการคาดเดาสິ่ที่น่าจะเกิดขึ้นอย่างเป็นหลักการ การตั้งสมมติฐานที่ถูกต้องจะช่วยให้ผู้เรียนวิเคราะห์สิ่งที่จะเกิดขึ้นได้อย่างเหมาะสม โดย

กิจกรรมนี้ผู้สอนได้กระตุ้นให้ผู้เรียนฝึกคิดวิเคราะห์เหตุที่เกิดขึ้นและผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อ และสามารถสรุปผลลัพธ์อย่างคร่าวๆว่าจะเป็นอย่างไร

4. การวิเคราะห์และสรุปผล เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต่อเนื่องจากการตั้งสมมติฐาน เมื่อผู้เรียนได้ฝึกวิเคราะห์เหตุที่เกิดขึ้นและผลลัพธ์ที่อาจจะเกิดขึ้นต่อ กระบวนการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกตัดสินใจเลือกทางเลือกใดทางเลือกหนึ่ง ซึ่งเป็นการตัดสินใจที่ดีที่สุดจากข้อมูลนั้น

5. การประเมินผลข้อสรุป เป็นกระบวนการหลังจากการวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อให้ผู้เรียนประเมินผลการตัดสินใจว่าตรงตามสมมติฐานที่เลือกไว้หรือไม่ อย่างไร หากเป็นการสรุปที่ถูกต้องเหมาะสม อาจใช้เป็นบรรทัดฐานในการตัดสินใจครั้งต่อไปได้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนตัดสินใจได้เร็วขึ้นเมื่อเจอกับปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นเฉพาะหน้าในชีวิตประจำวัน

นอกจากนี้ยังมีส่วนของการสะท้อนกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งประเด็นอภิปรายออกเป็น 3 ด้าน ประกอบด้วย 1) ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรมการ 2)ด้านเนื้อหาพิลึกพิลั่นในชีวิตประจำวัน 3)ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ด้านรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนเห็นเหมือนกันว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย เป็นกันเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับรูปแบบการจัดการศึกษาผู้ใหญ่ (Knowles, 1985; พัทธภรณ์ พสุวัต, 2522 และ อาชญญา รัตนอุบล, 2550) ที่เน้นการจัดรูปแบบการเรียนรู้ที่มีบรรยากาศการเรียนรู้ที่ดี ผู้เรียนได้คิด ตัดสินใจ รู้จักการเรียนรู้ด้วยตัวเอง ได้เสนอความเห็น และได้เรียนตามที่ตนเองสนใจ

ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้ที่ดีจึงควรมีบรรยากาศที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ผู้สอนทำหน้าที่ช่วยเหลือให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามที่ตั้งวัตถุประสงค์การเรียนรู้ มีการแลกเปลี่ยนความเห็นกันระหว่างผู้เรียน จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นผู้ที่มีความรู้ มีทัศนคติที่ดี และมีทักษะในการดำรงชีวิต(อาชญญา รัตนอุบล, 2550)

นอกจากนี้ งานวิจัยนี้ได้นำองค์ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่ (Knowles, 1984) มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเยาวชน ซึ่งผลที่เกิดในแต่ละขั้นตอน สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. การเตรียมความพร้อม สำหรับการเตรียมความพร้อมให้กับเยาวชนนั้น เนื้อหาที่เตรียมมา จะต้องเตรียมมาให้ครบถ้วนที่สุด เนื่องจากผู้เรียนที่เป็นเยาวชนมักจะไม่มีความสนใจที่จะค้นคว้าข้อมูลนั้นด้วยตนเอง ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้สอนผู้เรียนด้วยวิธีการบรรยายเกี่ยวกับเรื่อง การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งวิธีการบรรยายน่าจะเป็นวิธีที่เหมาะสมที่สุด แต่ทั้งนี้ผู้สอนต้องหมั่นถามคำถามเพื่อให้ผู้เรียนได้คิดตามตลอดการบรรยายด้วย

2. การจัดเตรียมบรรยากาศการเรียนรู้ ขั้นนี้น่าจะเป็นขั้นตอนที่ค่อนข้างแตกต่างกับการจัดการเรียนรู้ให้ผู้ใหญ่ เนื่องจากธรรมชาติของเด็กนั้นจะแตกต่างจากผู้ใหญ่ ผู้วิจัยจะเห็นถึงความ

วุ่นวายที่เกิดขึ้นอยู่ตลอดเวลา โดยเฉพาะกิจกรรมละลายพฤติกรรม การแก้ปัญหาในขั้นนี้ควรจะเน้นกิจกรรมละลายพฤติกรรมที่ให้ผู้เรียนนั่งอยู่กับที่มากกว่าการให้ผู้เรียนได้เคลื่อนที่ไปมา และอีกส่วนในการจัดห้องเรียนให้อยู่ในลักษณะครึ่งวงกลม ผู้เรียนที่เป็นเยาวชนจะเห็นได้ชัดว่าขาดความมั่นใจในการนั่งรูปแบบนี้ ซึ่งแตกต่างจากลักษณะของผู้ใหญ่ซึ่งจะมีความมั่นใจมากกว่าอันเนื่องมาจากมีประสบการณ์การเรียนรู้เดิม(สมคิด อิศระวัฒน์, 2543) แต่ความกลัวเหล่านี้จะหายไปเองเมื่อผู้เรียนมีความคุ้นชินกับที่นั่งแล้ว

3. การวางแผนการเรียนรู้ สิ่งสำคัญหนึ่งที่พบเห็นคือ ผู้เรียนที่เป็นเยาวชนไม่สามารถวางแผนการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นผู้สอนมีหน้าที่สำคัญที่จะต้องนำผู้เรียนนั้นเอง

4. การค้นหาความต้องการของผู้เรียน ในขั้นตอนนี้มีวิธีการที่หลากหลาย แต่ผู้วิจัยตัดสินใจให้ผู้เรียนได้ค้นหาความต้องการของผู้เรียนด้วยการถามถึงสิ่งที่ตนเองสนใจ ขั้นนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญ ที่ผู้สอนจะต้องบันทึกและนำความสนใจของผู้เรียนมาประยุกต์ให้เข้ากับกิจกรรมฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันตามแนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน หากขั้นตอนนี้ผ่านไปได้ด้วยดี ผู้เรียนก็จะมีความต้องการที่จะเรียนรู้เพราะเป็นเรื่องที่อยู่ในประสบการณ์ที่เขาสนใจ

5. กำหนดวัตถุประสงค์ เป็นขั้นตอนที่ผู้สอนจะต้องรวมกันทำกับผู้เรียนอย่างใกล้ชิด เนื่องจากการกำหนดวัตถุประสงค์ที่ดี จะช่วยให้เกิดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพ ผู้สอนต้องคอยคัดต้องช่วยเหลือให้ผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์ที่มีคุณภาพ

6. ขั้นการออกแบบการเรียนรู้ ขั้นนี้ผู้สอนควรให้อิสระในการออกแบบการเรียนรู้ด้วยวิธีของผู้เรียนเอง แต่จะต้องเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนได้เริ่มเข้าสู่กระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั่นเอง

7. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดและให้กิจกรรมของผู้เรียนดำเนินไปตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้

8. การประเมินผลการเรียนรู้ ในที่นี้หมายถึงให้ผู้เรียนประเมินตัวผู้เรียนเองว่าหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่เพิ่มขึ้นหรือไม่ ในส่วนนี้เราสามารถนำมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมได้

จะเห็นว่าการนำองค์ประกอบการเรียนรู้สำหรับผู้ใหญ่มาใช้กับเยาวชนนั้นมีความแตกต่างกันค่อนข้างมาก ทั้งนี้เป็นเพราะลักษณะของเยาวชนที่แตกต่างจากผู้ใหญ่นั้นเอง ดังนั้นควรจะต้องมีการควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด จึงจะเป็นประโยชน์

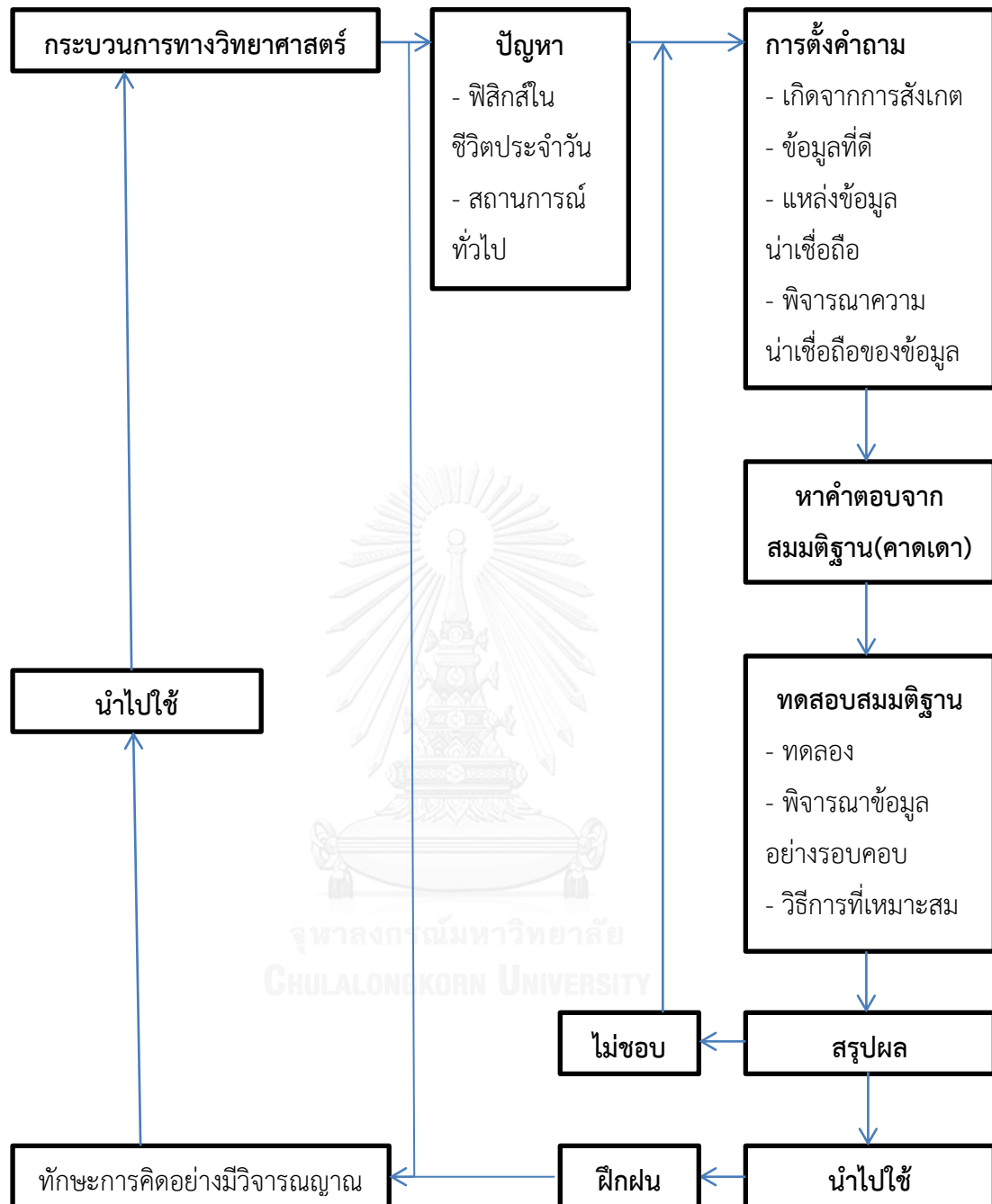
2. ด้านเนื้อหาฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนส่วนใหญ่มีความเข้าใจเนื้อหาธรรมชาติรอบกายมากกว่าการเรียนรู้เพียงแต่ในหน้าหนังสือ การเรียนฟิสิกส์ควรเกิดจากการสิ่งรอบตัว มากกว่าเรียนจากเนื้อหาหนังสือเรียน การเรียนจากสิ่งรอบกายจะช่วยให้ผู้เรียนได้ขบคิดเป็นเวลานาน และได้ความสนุกจากการเรียน กอปรกับการหาความรู้ด้วยการสังเกต การตั้งคำถาม การจดข้อมูล การแลกเปลี่ยน

ความรู้ ซึ่งจะนำไปสู่การได้มาซึ่งความรู้ และทักษะการคิดที่ดี (ปรีชา สงค์ชูศิริ, 2532; ปิยวรรณ แสงสว่าง, 2539 และ พิสิษฐารามงคล, 2559) จากการทำงานวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยพบว่า กิจกรรมที่ผู้เรียนได้เห็นถึงประโยชน์ มักจะเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับเยาวชนเองโดยตรง สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้ทันที ซึ่งผู้เรียนจะสนใจในกิจกรรมนั้นทันที ส่งผลให้เกิดกระบวนการอยากเรียนรู้นำไปสู่การพร้อมที่จะคิดนั่นเอง

3. ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนให้ความเห็นว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่มีขั้นตอน เป็นระบบระเบียบ การที่ฝึกฝนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยให้มีการคิดที่เป็นระบบ รู้ว่าสิ่งใดควรทำก่อน สิ่งใดควรทำหลัง และสามารถส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ (กนกรส ถมปลีก, 2551) ซึ่งกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นประกอบไปด้วย การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุปผล แต่กระบวนการเหล่านี้จะสมบูรณ์ได้ผู้สอนต้องคำนึงถึงการนำทักษะทางวิทยาศาสตร์ 13 ประการมาประกอบใช้ด้วยในการจัดการเรียนการสอน(พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2549) เช่น ทักษะการสังเกต ซึ่งไม่เพียงใช้แต่ตาเท่านั้น ต้องใช้ร่วมกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 การที่ผู้เรียนสังเกตสิ่งต่างๆรอบตัวเรา จะเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ทักษะการวัด ผู้สอนจะต้องให้ผู้เรียนได้ทำการบันทึกผลกิจกรรมอยู่เสมอ และสิ่งที่ควรปลูกฝังมากที่สุดคือ ผู้เรียนต้องเลือกเครื่องมือที่เหมาะสมกับการทดลองนั้น เป็นต้น

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ การคิดพิจารณาอย่างไตร่ตรอง คิดผ่านกระบวนการวิเคราะห์ ด้วยเหตุผล บนพื้นฐานของตรรกะ และความเป็นจริง มีความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือได้ ดังนั้นผู้คิดอย่างมีวิจารณญาณจึงเป็นผู้ที่คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ตัดสินสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ สนุกกับการแก้ปัญหา ตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง รู้วิธีโต้แย้ง มอง และพิจารณาเหตุผลได้บนพื้นฐานแห่งความจริง โดยการที่จะได้มากซึ่งข้อมูลที่ถูกต้อง ตรงความจริง อันเป็นขั้นแรกของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ต้องเกิดจากการหาแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ ผ่านการตรวจสอบ ไม่ว่าจะเป็นการสังเกต การอ่านอย่างใช้ปัญญา การฟังอย่างใช้ปัญญา เพื่อพิจารณาตรรกะของข้อมูล พิจารณาความเป็นจริงของข้อมูล เพื่อนำไปสู่คำถามที่มีคุณภาพ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ถามได้ประโยชน์ ผู้ถูกถามได้ฝึกคิด กลายเป็นกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณในขั้นต่อไป

ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมีความเกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยตรง คือ ผู้ที่ศึกษาวิทยาศาสตร์หรือทำกิจกรรม สถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง จะต้องอาศัยข้อมูลที่ถูกต้อง เชื่อถือได้ มีการตั้งคำถามที่ดี มีคุณภาพ อันเกิดจากการสังเกต การหาแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือ วิเคราะห์และเห็นทุกตัวแปร พิจารณาข้อมูลทุกอย่างรอบคอบ และทำการทดลองโดยการทดสอบสมมติฐาน ทดสอบด้วยอุปกรณ์หรือวิธีการที่เหมาะสม มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ได้ผลการทดลองที่ดี และเป็นประโยชน์ต่อสังคม ซึ่งในทางกลับกันผู้ที่ศึกษาวิทยาศาสตร์ก็จะได้ฝึกฝนการคิดพิจารณาอย่างไตร่ตรอง คิดผ่านกระบวนการวิเคราะห์ด้วยเหตุผล บนพื้นฐานของตรรกะ และความเป็นจริง มีความถูกต้องของข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ น่าเชื่อถือได้ และเป็นผู้ที่มีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณส่งเสริมกันไป



รูปภาพที่ 2 กระบวนการวิทยาศาสตร์กับทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1. จากผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน โดยใช้แนวคิดการศึกษาจากระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณของเยาวชนนั้น ผู้สอนถือ

ได้ว่าเป็นตัวแปรสำคัญที่จะทำให้การจัดกิจกรรม โดยจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับบทบาทตนเอง ไม่ใช่เป็นผู้สอนอย่างเดียว แต่ต้องมีลักษณะของผู้อำนวยความสะดวก ที่คอยสนับสนุนเชื่อมโยงความคิดผู้เรียน เอื้อให้เกิดบรรยากาศการคิดอย่างวิจารณ์ญาณ ต้องมีความยืดหยุ่น มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี มีความเป็นกันเองสามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้อย่างเป็นธรรมชาติด้วยความจริงใจ หลีกเลี่ยงการกดดันผู้เรียนด้วยความคาดหวังต่างๆ ควรให้กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปอย่างค่อยเป็นค่อยไปและพยายามให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบชี้นำตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้สอนจำเป็นต้องมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาเป็นอย่างดี และควรคัดเลือกเนื้อหาสาระที่เหมาะสมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีคุณลักษณะสอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียน จึงจะสามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเชื่อมโยงให้เนื้อหาวิชาที่ยากเป็นเรื่องใกล้ตัวที่ผู้เรียนทุกคนสามารถเข้าถึงได้

2. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ทั้งในระหว่างการจัดกิจกรรม โดยเฉพาะการสะท้อนความคิดในช่วงแต่ละคาบเรียน เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุงประยุกต์ใช้ในกิจกรรมต่อไป เพราะถ้ามุ่งที่จะประเมินหลังการสอนสุดท้ายเพียงครั้งเดียวอาจจะทำให้กระบวนการหรือการจัดกิจกรรม ไม่ตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนอย่างแท้จริง

3. ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่ฝึกฝนในชีวิตประจำวันเป็นเนื้อหาวิชาที่เหมือนจะเข้าใกล้ยากเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่มีความซับซ้อนและต้องอาศัยทักษะหลายแขนงทั้งคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ดังนั้นควรคำนึงว่าการคัดเลือกผู้เรียนควรเป็นไปด้วยความเต็มใจ สมควรใจของผู้เรียน การจูงใจผู้เรียนให้มีความสนใจในการเรียนรู้จึงเป็นสิ่งที่สำคัญ เพราะถ้าผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนก็จะเป็นการง่ายที่จะนำพาให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในกิจกรรมการเรียนรู้ ที่ผู้เรียนจะตอบสนองให้เกิดการศึกษาด้วยการนำตนเอง มีอิสรภาพทางความคิด อีกทั้งควรคำนึงถึงช่วงเวลา que ผู้เรียนมีความสะดวก จัดเวลาในการดำเนินกิจกรรมที่มีความต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนมีความคุ้นชินในการเข้าร่วมกิจกรรม

4. สำหรับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น การศึกษานอกระบบโรงเรียน หรือสถานศึกษา ควรจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้ของครูผู้สอนตามวิชาเอกที่รับผิดชอบ เพื่อทบทวนและพัฒนาความรู้อยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้ควรมีนโยบายส่งเสริมให้ครูผู้สอนเรียนรู้เทคนิคการสอนและนำไปใช้ในห้องเรียน ลดการสอนแบบครูเป็นศูนย์กลาง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการจัดกลุ่มเปรียบเทียบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาในเชิงลึกถึงทักษะการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณที่ส่งผลต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในการจัดกิจกรรมทางการศึกษานอกระบบโรงเรียน

2. ควรมีการนำแนวคิดด้านการศึกษาอื่นๆมาประยุกต์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของการทำงานเป็นกลุ่ม การทำงานอย่างร่วมมือร่วมใจ เพราะด้วยรูปแบบของกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนนั้นจะมีลักษณะของการทำงานเป็นกลุ่มย่อยเสียส่วนใหญ่ จึงน่าสนใจศึกษาว่าการทำงานกลุ่มย่อยมีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนหรือไม่

3. ควรออกแบบให้ผู้เรียนมีสมุดบันทึกทักษะการบวนการทางความของตนเอง ที่ให้ผู้เรียนระบุถึงความเปลี่ยนแปลงของตนเอง ทั้งด้านทักษะวิชา กระบวนการทางความคิด โดยอาจจะให้อยู่ในรูปแบบการจัดทำรายงานการประเมินตนเอง



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กนกรส ถมปลีก. (2551). ผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวทางของลาเซียร์ที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กรมการปกครอง, ส. (2558). <http://stat.dopa.go.th/stat/>
- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. (2543). รายงานผลการประชุมปฏิบัติการกำหนดกรอบแนวคิดการแบ่งระดับการศึกษานอกโรงเรียนและการศึกษาตามอัธยาศัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์องค์การขนส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *หนังสือสาระความรู้พื้นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์: สำนักงานการศึกษานอกโรงเรียน*. โรงเรียน.
- เกียรติวรรณ อามาตยกุล. (2543). การศึกษาแบบนีโอฮิวแมนนิสสำหรับเด็ก. (*วารสารครุศาสตร์* 28), 72-81.
- โกเมศ นาแจ้ง. (2553). ความหมายของวิชาวิทยาศาสตร์. สืบค้น 4 กรกฎาคม 2559
<http://www.neutron.rmutphysics.com/>
- คณะกรรมการส่งเสริมการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ. (2554). *แผนปฏิบัติการพัฒนาเด็กและเยาวชนแห่งชาติ ฉบับที่ 11 พ.ศ. 2555-2559*. กรุงเทพมหานคร.
- แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัตน์. (2554). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ทัศนศึกษาเสมือนด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะและการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเสริมสร้างผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น. (ปริญญาโทบริหารศึกษิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชำนาญ เขาวงกตพิงศ์. (2523). ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สี่. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ. (2550). *สถิติประยุกต์ทางพฤติกรรมศาสตร์*. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิศนา แคมมณี. (2540). *วิธีการเรียนรู้ของคนกรุงเทพมหานคร*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ทิศนา แคมมณี. (2545). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปรเมษฐ์ บุญศรี. (2543). *พระมิต : ความลับที่ถูกเปิดเผย*. กรุงเทพมหานคร: เพื่อน.
- ประพาพร สุรินทร์. (2554). ผลของการใช้ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเทศบาล 1 ทรงพลวิทยา จังหวัดราชบุรี. *วารสารศึกษาศาสตร์* 2.

- ปรีชา วงศ์ชูศิริ. (2532). *ปรัชญาวิทยาศาสตร์*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพมหานคร.
- ปิยะฉัตร ชัยมาลา. (2550). *ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่5 โดยใช้รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es)*. (วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น), มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ผู้จัดการออนไลน์. (2550). *เด็กไทยรากเหง้า หมกมุ่นเรื่องเพศ ตามก้นกิมจิ เสี่ยงเป็นยูวาชญากร*. สืบค้น 16 กันยายน 2557
<http://www.manager.co.th/QOL/ViewNews.aspx?NewsID=9500000099459>
- พงษ์ศักดิ์ ชินนาบุญ. (2554). *ฟิสิกส์มหาวิทยาลัย 1*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพรรณ ไทยางกูร. (2555). *สสวท. กับบทบาทของผู้นำในการผลักดันและขับเคลื่อนวิทยาศาสตร์ศึกษาของไทย ภายใต้การบริหารของ ดร. พรพรรณ ไทยางกูร*. สืบค้น 13 กันยายน 2558
<http://physics.ipst.ac.th/?p=3716>
- พัชราภรณ์ พสุวัต. (2522). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นมัธยมศึกษา*. มหาวิทยาลัยรวมคำแหง, กรุงเทพมหานคร.
- พิชิต สนั่นเอื้อ. (2542). *ผลของการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบสอดแทรกในวิชาที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์สกลนคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิมพ์พันธ์ เฉลยคุปต์. (2549). *การบูรณาการทักษะกระบวนการคิดในการเรียนการสอนเนื้อหาสาระ*. คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- พิรุณ ศิริศักดิ์. (2547). *ผลของการจัดกิจกรรมชุมชนแห่งการสืบสอบเชิงปรัชญาที่มีต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- เพ็ญพิศุทธิ์ เนคมานุรักษ์. (2537). *การพัฒนาารูปแบบการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับนักศึกษาครู*. (ดุษฎีบัณฑิต), จิตวิทยาการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิสิทธ์ราชมงคล. (2559). *ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน*. สืบค้น 16 เมษายน 2558 www.rmutphysics.com
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบมีออาซิฟ*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- รัตนา พุ่มไพศาล. (2531). *การศึกษานอกระบบโรงเรียนเปรียบเทียบ*. กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์.
- รุ่งรัตน์ ผลสวัสดิ์. (2554). *ผลของการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนตามแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อสัมพันธภาพระหว่างบุคคลของเยาวชนพิการทางร่างกาย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วรรณิการ์ วงศ์มยุรา. (2552). *ปัญหาการคิดของเด็กไทย*. สืบค้น 16 กันยายน 2557
<https://www.gotoknow.org/posts/249898>

- วรรณิ์ แกมเกตุ. (2545). *วิธีวิทยาการวิจัยทางสังคมศาสตร์*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: กรุงเทพมหานคร.
- วิภาวี เรืองสุกุล. (2554). *ผลการจัดกิจกรรมการศึกษานอกระบบโรงเรียนเพื่อเสริมสร้างการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชนหญิงในศูนย์ฝึกและอบรมเด็กและเยาวชนในกรุงเทพมหานคร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิลปชัย บุรณพานิช. (2544). *หนังสือเรียนฟิลิกส์พื้นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ครุสภา.
- สถาบันรามจิตติ. (2555). *สภาวการณ์เด่นด้านเด็กและเยาวชนในรอบปี 2554-2555*.
- สมคิด อิศระวัฒน์. (2543). *การสอนผู้ใหญ่*. กรุงเทพมหานคร: จรัสสินทวงศ์การพิมพ์.
- สมจิต สวธนไพบูลย์. (2535). *การศึกษาผลของการจัดการชั้นเรียน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยการสังเคราะห์งานวิจัย ปีการศึกษา 2518-2534*. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- สมชาย เกียรติกมลชัย. (2548). *รายงานผลการวิจัยการสาธิตทางฟิลิกส์สำหรับการสอนวิชาฟิลิกส์ทั่วไป 1*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2544). *การวัดผลการศึกษา*. ภาพสีนรุ้: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการพัฒนากิจการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2558). *ทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12*. สืบค้น http://www.nesdb.go.th/article_attach/Book_Plan12.pdf
- สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน. (2554). *สถานการณ์เด็ก เยาวชน และ ผู้ด้อยโอกาสทางสังคม*. กรุงเทพมหานคร.
- สุระ วุฒิพรหม. (2551). *ครูมือใหม่จะเริ่มสอนโครงงานวิทยาศาสตร์อย่างไรดี*. สืบค้น ejournals.swu.ac.th/index.php/JSTEL/article/view/4035
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนคิดสังเคราะห์*. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สุวิมล แสงศรี. (2550). *กิจกรรมพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3*. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- อัญชลี ธรรมะวิถีกุล. (2553). *การจัดการศึกษานอกระบบ ตามหลักสูตรการศึกษานอกระบบระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. สืบค้น 4 กรกฎาคม 2559 <https://panchalee.wordpress.com>
- อาชัญญา รัตนอุบล. (2542). *การจัดการศึกษานอกระบบโรงเรียน*. กรุงเทพมหานคร: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาชัญญา รัตนอุบล. (2550). *การจัดโปรแกรมการศึกษานอกระบบโรงเรียน*. กรุงเทพมหานคร: ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุ้นตา นพคุณ. (2546). *กรอบแนวคิดการพัฒนาโปรแกรมอย่างมีส่วนร่วมทางการศึกษานอกระบบโรงเรียน*. กรุงเทพมหานคร: ชวนพิมพ์.

ภาษาอังกฤษ

- Brandt, R. (1984). Teaching of Thinking, for Thinking, About Thinking. *Educational Leadership*, 42(1), 11-14.
- Bueche, F. (2003). *Diffusion of water in polymethyl methacrylate* (Vol. 14). New York: Interscience.
- Elder, L., & Pual, R. (2006). Critical Thinking Concept and Tools. Retrieved 19 เมษายน 2558 http://www.criticalthinking.org/files/Concept_Tool.pdf [15 December 2010].
- Ennis, R. H. (1985). *A logical basis for measuring critical thinking*. Educational Leadership.
- Guffey, M. E. (1996). *Business Communication: Process and Product*: South-Western College Publishing.
- Hannel, G. I., & Hannel, L. (1998). The Seven Steps to Critical Thinking: A practical application of critical thinking skills. Retrieved 26 พฤษภาคม 2558 <http://ednet3.car.chula.ac.th/hwweda/detail.nsp>
- Knowles, M. S. (1984). *The Modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy*. Chicago: Follet Publishing.
- Knowles, M. S. (1985). *Andragogy in action. Applying modern principles of adult learning*. San Francisco: Jossey Bass Inc. Publishers.
- Peterson, R. E. (1979). *Lifelong Learning*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Ruggiero, V. (1998). *Beyond feelings: A guide to critical thinking*. Mountain View, CA: Mayfield Publishing Company.
- Watson, G. (1964). *Watson – Glaser Critical Thinking Appraisal Manual*. New York: Brace and World Inc.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



**รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ
ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน
แบบสะท้อนกลับกิจกรรมการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิดการศึกษานอกระบบ
โรงเรียน
แบบสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้
แนวคิดการศึกษานอกระบบโรงเรียน

- | | |
|--|---|
| 1. รองศาสตราจารย์ ดร. อาชัญญา รัตนอุบล | สาขาวิชาการศึกษา นอกระบบโรงเรียน
ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต |
| 2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วีระเทพ ปทุมเจริญวัฒนา | สาขาวิชาการศึกษา นอกระบบโรงเรียน
ภาควิชาการศึกษาตลอดชีวิต |
| 3. อาจารย์ ดร. สีวะโชติ ศรีสุทธิยากร | สาขาวิชาสถิติและเทคโนโลยีสารสนเทศ
การศึกษา ภาควิชาวิจัยและจิตวิทยา
การศึกษา |
| 4. อาจารย์อมรรัตน์ บุณผโชติ | อาจารย์สอนวิชาฟิสิกส์ โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม |
| 5. นายเบญจพล พาลี | ผู้อำนวยการ กศน. ภูเก็ต |



ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC ของแบบวัดทักษะการคิด
อย่างมีวิจารณญาณเกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน

ข้อ	ข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					คะแนน	IOC
		1	2	3	4	5		
1	รู้ถึงน้ำที่สั่นสโตสประกอบด้วยสี่อะไรบ้าง	1	1	1	1	1	5	1
2	“รู้ถึงน้ำมักจะเกิดในฤดูฝน” บทความข้างต้น ประโยคใดสนับสนุนคำกล่าวนี้	1	1	1	1	1	5	1
3	นักเรียนคิดว่าต้องอาศัยสิ่งใดบ้างเพื่อจะเกิด ปรากฏการณ์รู้ถึงน้ำ	1	1	1	1	1	5	1
4	ปรากฏการณ์รู้ถึงน้ำ เกิดขึ้นได้อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1
5	ในวันที่ท้องฟ้ามีดมมน้ำไร้แสงจากดวงอาทิตย์ ฝนตก หนักมาก รู้ถึงน้ำจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุ ใด	1	1	1	1	1	5	1
6	จากบทความ นักเรียนคิดว่าเศษชี้เถ้าจะลอยขึ้นได้ เมื่อใด	1	1	1	1	1	5	1
7	ข้อความใดที่ทำให้เชื่อว่าชี้เถ้าไม่ได้น้ำหนักเบากว่า อากาศ	1	1	1	1	1	5	1
8	นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิส่งผลต่อการลอยตัวของ ชี้เถ้าหรือไม่ อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1
9	อุณหภูมิที่สูงขึ้น ย่อมมีผลต่อความร้อนของอากาศ จากการอ่านบทความนักเรียนคิดว่าอากาศที่ร้อน จะมีการเคลื่อนที่อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1
10	ปกติเรามักจะเห็นเทศกาล การลอยโคมลอยของ ภาคเหนือในหน้าหนาว นักเรียนคิดว่าการปล่อย โคมลอยในหน้าร้อน โคมจะลอยขึ้นหรือไม่ เพราะ เหตุใด	1	1	1	1	1	5	1
11	บ้านทั้งสามหลังนี้ มีอะไรที่แตกต่างกันบ้าง	1	1	1	1	1	5	1
12	นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ส่งผลต่อการพังของบ้าน มี อะไรบ้าง	1	1	1	1	1	5	1
13	นักเรียนคิดว่าขนาดของบ้าน และแนวที่ปะทะน้ำ ส่งผลต่อการพังของบ้านอย่างไร	1	1	1	1	1	5	1
14	บ้านหลังแรกถูกแรงดันของน้ำพัดให้พังเร็วที่สุด เพราะเหตุใด	1	1	1	1	1	5	1

ข้อ	ข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					คะแนน	IOC
		1	2	3	4	5		
15	ขณะที่ไม่ต้องถือพิวเจอร์บอร์ดขับรถมอเตอร์ไซด์	1	1	1	1	1	5	1
16	กลับบ้าน หากไม่สามารถถือให้อยู่ในแนว	1	1	1	1	1	5	1
17	เดียวกับรถได้เนื่องจากติดแฮนด์รถ นะโมควรจะ	1	1	1	1	1	5	1
18	ก่อนเปลี่ยนสายยาง นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดน้ำ ในสายยางจึงไหลเบาลง	1	1	1	1	1	5	1
19	สิ่งที่เกิดขึ้นกับบริเวณที่สายรั่วคืออะไร นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานของการสายยางที่ขนาด	1	1	1	1	1	5	1
20	ใหญ่กว่าเดิมส่งผลกระทบต่อระยะทางที่น้ำพุ่งอย่างไร จากบทความ จงอธิบายสิ่งที่ลูกปลาสงสัยว่า	1	1	1	1	1	5	1
21	แรงดันน้ำเกี่ยวข้องกับสายยางอย่างไร ถ้านักเรียนต้องการให้น้ำประปาในบ้านของ นักเรียนไหลได้แรงขึ้น นักเรียนจะเลือกใช้ท่อ	1	1	1	1	1	5	1
22	อย่างไร นักเรียนเห็นอะไรบ้างจากภาพนี้ จงบรรยาย นักเรียนคิดว่าเปลวไฟไม่มีเงาในภาพ ผิดปกติ	1	1	1	1	1	5	1
23	เกิดขึ้นหรือไม่ เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุ มักจะมีเงาเกิดขึ้น แต่ นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานของเหตุการณ์ที่ไฟไม่มีเงา	1	1	1	1	1	5	1
24	อย่างไร	1	1	1	1	1	5	1
25	นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงไม่มีเงาจากเปลวไฟ หากนักเรียนสามารถมองพระอาทิตย์ได้ นักเรียน คิดว่าด้านหลังพระอาทิตย์มีเงาหรือไม่	1	1	1	1	1	5	1

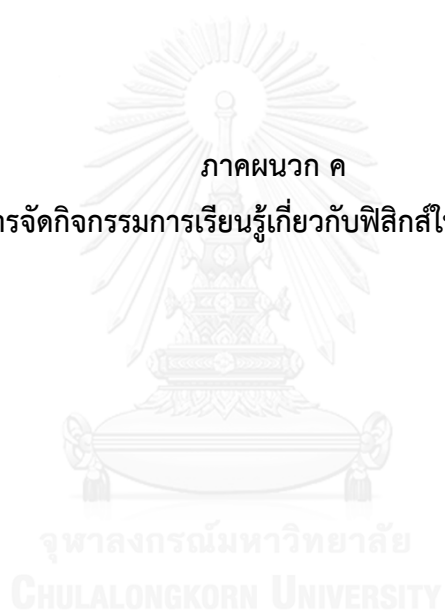
ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC แบบสะท้อนผลการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้รายคาบ(ผู้เรียน)

ข้อ	ข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					คะแนน	IOC
		1	2	3	4	5		
1	ความรู้ที่ได้รับ	1	1	1	1	1	5	1
2	การนำไปใช้	1	1	1	1	1	5	1
3	ความรู้สึเกี่ยวกับกิจกรรม	1	1	1	1	1	5	1
4	อื่นๆ	1	1	1	1	1	5	1

ผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยการวิเคราะห์ค่าดัชนี IOC แบบสะท้อนผลการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้รายคาบ(ผู้สังเกตการณ์)

ข้อ	ข้อมูล	ผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					คะแนน	IOC
		1	2	3	4	5		
1	ด้านวิทยากร	1	1	1	1	1	5	1
2	ด้านสถานที่	1	1	1	1	1	5	1
3	ด้านกิจกรรม	1	1	1	1	1	5	1
4	ผู้เรียน/ผู้เข้าร่วมกิจกรรม	1	1	1	1	1	5	1
5	อื่นๆ	1	1	1	1	1	5	1

ภาคผนวก ค
แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน



รายละเอียดกำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวกับฟิสิกส์ในชีวิตประจำวันโดยใช้แนวคิด
การศึกษานอกระบบโรงเรียนที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของเยาวชน อำเภอภูสิงห์

กำหนดการวันที่ 1 วันพุธที่ 16 ธันวาคม พ.ศ.2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 10.30	- ปฐมนิเทศ - แนะนำตัว/กิจกรรมละลายพฤติกรรม
10.30 – 12.00	- บรรยายเรื่องการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 14.00	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
14.00 – 15.00	- ประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียน

กำหนดการวันที่ 2 วันพฤหัสบดีที่ 17 ธันวาคม พ.ศ.2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 12.00	- บรรยายเรื่องกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
13.30 – 14.00	- บรรยายเรื่องฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน
14.00 – 15.00	- กิจกรรมมายากลฟิสิกส์
15.00 – 15.15	- แบบสะท้อนกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดการวันที่ 3 วันศุกร์ที่ 18 ธันวาคม พ.ศ.2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 12.00	- กิจกรรม “การเคลื่อนที่ เต้น/วิ่ง”
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
13.30 – 15.00	- กิจกรรม “งานและพลังงาน เต้น/วิ่ง/ชน”
15.00 – 15.15	- แบบสะท้อนกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดการวันที่ 4 วันเสาร์ที่ 19 ธันวาคม พ.ศ.2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 12.00	- กิจกรรม “คลื่นน้ำและสมบัติของคลื่น และการเกิดรุ้ง”
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
13.30 – 15.00	- กิจกรรม “ความร้อนเดินทางอย่างไร”
15.00 – 15.15	- แบบสะท้อนกิจกรรมการเรียนรู้

กำหนดการวันที่ 5 วันอาทิตย์ที่ 20 ธันวาคม พ.ศ.2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 12.00	- กิจกรรม “ฝึกฝนการตั้งปัญหา”
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
13.30 – 15.00	- กิจกรรม “ฝึกฝนการตั้งสมมติฐาน”

กำหนดการวันที่ 6 วันพฤหัสบดีที่ 24 ธันวาคม พ.ศ 2558

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 10.00	- บรรยายเรื่องการออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง
10.00 – 12.00	- กิจกรรมกลุ่มออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง “เอะ นั่นคืออะไร”
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00	- กิจกรรมกลุ่มออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (ต่อ)

กำหนดการวันที่ 7 วันศุกร์ที่ 5 มกราคม พ.ศ 2559

เวลา	รายละเอียด
09.00 – 09.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
09.30 – 12.00 “เอะ	- นำเสนอผลงานกิจกรรมกลุ่มออกแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง นั่นคืออะไร”
12.00 – 13.00	- พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 13.30	- กิจกรรมละลายพฤติกรรม
13.30 – 14.30	- ประเมินทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน
14.30 – 15.00 การ	- ประเมินความพึงพอใจในห้องเรียน และแบบสะท้อนกิจกรรม เรียนรู้

ภาคผนวก ง
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

ชื่อ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความและตอบคำถามต่อไปนี้

จากบทความนี้ จงตอบคำถามข้อ 1-5

เช้าวันหนึ่งในฤดูฝน วันนี้ท้องฟ้าแจ่มใส มีแสงแดดส่องทอประกาย ฉันทมองไป ณ จุดที่อยู่ไกลโพ้น ฉันทเห็นรุ้งกินน้ำเส้นโค้งสีแสนสดใส ก่อนที่อีกไม่นานรุ้งก็จางหายไป พร้อมกับฝนที่หยุดลง

1. รุ้งกินน้ำสีแสนสดใสประกอบด้วยสีอะไรบ้าง (การสังเกต)

ตอบ

2. “รุ้งกินน้ำมักจะเกิดในฤดูฝน” บทความข้างต้น ประโยคใดสนับสนุนคำกล่าวนี้ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ

3. นักเรียนคิดว่าต้องอาศัยสิ่งใดบ้างเพื่อจะเกิดปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ

4. ปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ เกิดขึ้นได้อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ

5. ในวันที่ท้องฟ้ามีดมนไร้แสงจากดวงอาทิตย์ ฝนตกหนักมาก รุ้งกินน้ำจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด(ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 6-10

ในคำวันหนึ่งของฤดูหนาว ครอบครัวของฉันทกำลังเก็บเกี่ยวผลผลิตอ้อยด้วยวิธีการเผา ขณะที่มองดูการเผาอ้อยอยู่ห่างๆนั้น ฉันทสังเกตเห็นเศษชี้เถ้าลอยสูงขึ้นไปบนท้องฟ้าตลอดเวลา จึงเกิดความคิดว่าเศษชี้เถ้าอาจจะมึน้ำหนักเบากว่าอากาศก็เป็นได้ แต่เมื่อมองออกไปอีกแปลงอ้อยแปลงหนึ่ง ที่เผาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่าเศษชี้เถ้ากลับไม่ได้ลอยขึ้นอย่างที่ฉันทคิด ชี้เถ้าลอยขึ้นได้อย่างไร?

6. จากบทความ นักเรียนคิดว่าเศษชี้เถ้าจะลอยขึ้นได้เมื่อใด (การสังเกต)

ตอบ

7. ข้อความใดที่ทำให้เชื่อว่าซีเถ้าไม่ได้น้ำหนักเบากว่าอากาศ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ _____

8. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิส่งผลต่อการลอยตัวของซีเถ้าหรือไม่ อย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ _____

9. อุณหภูมิที่สูงขึ้น ย่อมมีผลต่อความร้อนของอากาศ จากการอ่านบทความนักเรียนคิดว่าอากาศที่ร้อนจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ _____

10. ปกติเรามักจะเห็นเทศกาล การลอยโคมลอยของภาคเหนือในหน้าหนาว นักเรียนคิดว่าการปล่อยโคมลอยในหน้าร้อน โคมจะลอยขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ _____

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 11-15

เมื่อหน้าฝนปีที่ผ่านมา เกิดน้ำป่าไหลหลากทางภูเขาหลังหมู่บ้าน ซึ่งบนเขาภูนั้นมีย่านตั้งอยู่ 3 หลัง และเกิดเหตุการณ์กับบ้านทั้งสาม ดังนี้

บ้านหลังที่ 1 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ขนาดใหญ่ หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 10 เมตร เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 10 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

บ้านหลังที่ 2 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 5 เมตร เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 30 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

บ้านหลังที่ 3 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมเช่นกัน และเป็นบ้านหลังที่ใหญ่ที่สุด หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 15 เมตร แต่พบว่าด้านที่ปะทะน้ำทำมุมเอียงกับน้ำที่ปะทะทำมุม 60 องศา เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 30 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

11. บ้านทั้งสามหลังนี้ มีอะไรที่แตกต่างกันบ้าง (การสังเกต)

ตอบ _____

12. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ส่งผลต่อการพังของบ้าน มีอะไรบ้าง (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ _____

13. นักเรียนคิดว่าขนาดของบ้าน และแนวที่ปะทะน้ำ ส่งผลต่อการพังของบ้านอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ _____

14. บ้านหลังแรกถูกแรงดันของน้ำพัดให้พังเร็วที่สุด เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ _____

15. ขณะที่ไม่ต้องถือพิวเจอร์บอร์ดขับรถมอเตอร์ไซด์กลับบ้าน หากไม่สามารถถือให้อยู่ในแนวเดียวกับรถได้เนื่องจากติดแฮนด์รถ นะโมควรจะถือพิวเจอร์บอร์ดอย่างไร เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ _____

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 16-20

ขณะที่ลูกปลารดน้ำต้นไม้หน้าบ้าน สายยางที่ลูกปลาใช้เกิดรั่วขึ้นมา ทำให้น้ำไหลเบาลง และจุดที่รั่วเกิดน้ำพุ่งขึ้นสูงมาก ลูกปลาจึงต้องนำสายยางจากหลังบ้านมาเปลี่ยนโดยสายยางที่นำมาเปลี่ยน มีหน้าตัดของสายยางใหญ่กว่าเดิม สิ่งที่ลูกปลาสังเกตได้คือ น้ำที่ออกจากสายยางพุ่งไปได้ไกลขึ้น ทั้งๆที่เปิดน้ำแรงขึ้นก็ยังไม่สามารถพุ่งไปได้ไกลเท่าเดิม ท่ามกลางความสงสัยว่าที่เกิดแบบนี้เป็นเพราะอะไร

16. ก่อนเปลี่ยนสายยาง นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดน้ำในสายยางจึงไหลเบาลง (การสังเกต)

ตอบ _____

17. สิ่งที่เกิดขึ้นกับบริเวณที่สายรั่วคืออะไร (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ _____

18. นักเรียนจะตั้งสมมุติฐานของการสายยางที่ขนาดใหญ่กว่าเดิมส่งผลต่อระยะทางที่น้ำพุ่งอย่างไร (การตั้งสมมุติฐาน)

ตอบ _____

19. จากบทความ จงอธิบายสิ่งที่ลูกปลาสงสัยว่าแรงดันน้ำเกี่ยวข้องกับสายยางอย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ _____

20. ถ้านักเรียนต้องการให้น้ำประปาในบ้านของนักเรียนไหลได้แรงขึ้น นักเรียนจะเลือกใช้ท่ออย่างไร (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ _____

จากภาพ จงตอบคำถามข้อ 21 – 25



21. นักเรียนเห็นอะไรบ้างจากภาพนี้ จงบรรยาย (การสังเกต)

ตอบ _____

22. นักเรียนคิดว่าเปลวไฟไม่มีเงาในภาพ ผิดปกติเกิดขึ้นหรือไม่ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ _____

23. เมื่อแสงเดินทางผ่านวัตถุ มักจะมีเงาเกิดขึ้น แต่นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของเหตุการณ์ที่ไฟไม่มีเงาอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ _____

24. นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดจึงไม่มีเงาจากเปลวไฟ (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ _____

25. หากนักเรียนสามารถมองพระอาทิตย์ได้ นักเรียนคิดว่าด้านหลังพระอาทิตย์มีเงาหรือไม่ (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ _____

แบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ผู้เรียน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....



แบบสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ผู้สังเกตการณ์)

1. ด้านวิทยากร

.....

.....

.....

2. ด้านสถานที่

.....

.....

.....

3. ด้านกิจกรรม

.....

.....

.....





ตัวอย่างแบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความและตอบคำถามต่อไปนี้

จากบทความนี้ จงตอบคำถามข้อ 1-5

เช้าวันหนึ่งในฤดูฝน วันนี้องฟ้าแจ่มใส มีแสงแดดส่องทอประกาย ฉันทมองไป ณ จุดที่อยู่ไกลโพ้น ฉันทเห็นรุ่งกินน้ำเส้นโค้งสีสนสดใส ก่อนที่อีกไม่นานรุ่งกินก็จางหายไป พร้อมกับฝนที่หยุดลง

1. รุ่งกินน้ำสีสนสดใสประกอบด้วยสีอะไรบ้าง (การสังเกต)

ตอบ ม่วง คราม ส้มเขียว เขียว เหลือง แดง แดง

2. "รุ่งกินน้ำมักเกิดในฤดูฝน" บทความข้างต้น ประโยคใดสนับสนุนคำกล่าวนี้ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ พิกัด ฟ้าสีทึบเกิดก่อนที่ฤดูฝนจะมาช่วยแก้ไขให้

3. นักเรียนคิดว่าต้องอาศัยสิ่งใดบ้างเพื่อจะเกิดปรากฏการณ์รุ่งกินน้ำ (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ พายุฝนตกและฟ้า

4. ปรากฏการณ์รุ่งกินน้ำ เกิดขึ้นได้อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ พิกัดจากฟ้าที่สีเข้มและมืดลง

5. ในวันที่ท้องฟ้ามีลมแรงจากดวงอาทิตย์ ฝนตกหนักมาก รุ่งกินน้ำจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ ไม่ เพราะฝนแรงและตกที่ช่วยตกกับรุ่งกินน้ำได้

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 6-10

ในคำวันหนึ่งของฤดูหนาว ครอบครัวของฉันกำลังเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยวิธีการเผา ขณะที่มองดูการเผาอ้อยอยู่ห่างๆนั้น ฉันทสังเกตเห็นเศษซีเมนต์ลอยสูงขึ้นไปบนท้องฟ้าตลอดเวลา จึงเกิดความคิดว่าเศษซีเมนต์อาจจะมึ้นน้ำหนักเบากว่าอากาศก็เป็นได้ แต่เมื่อมองออกไปอีกแปลงอ้อยแปลงหนึ่ง ที่เผาเสร็จเรียบร้อยแล้วปรากฏว่าเศษซีเมนต์กลับไม่ได้ลอยขึ้นอย่างที่ฉันทคิด ซีเมนต์ลอยขึ้นได้อย่างไร?

6. จากบทความ นักเรียนคิดว่าเศษซีเมนต์จะลอยขึ้นได้เมื่อใด (การสังเกต)

ตอบ เมื่อมีการเผาไหม้และซีเมนต์ลอยขึ้น

7. ข้อความใดที่ทำให้เชื่อว่าซีเมนต์ไม่ได้น้ำหนักเบาอากาศ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ เพราะเศษซีเมนต์มีน้ำหนักที่เผา ลอยสูงขึ้นไปบนท้องฟ้าได้

8. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิส่งผลต่อการลอยตัวของซีเมนต์หรือไม่ อย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ ไม่ได้ เพราะ การที่ซีเมนต์ลอยตัวจากกรรมและลมของอากาศ

9. อุณหภูมิที่สูงขึ้น ย่อมมีผลต่อความร้อนของอากาศ จากการอ่านบทความนักเรียนคิดว่าอากาศที่ร้อนจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ เคลื่อนที่ในไฟใต้มือข้างขวาแล้ว

10. ปกติเรามักจะเห็นเทศกาล การลอยโคมลอยของภาคเหนือในหน้าหนาว นักเรียนคิดว่า การปล่อยโคมลอยในหน้าร้อน โคมจะลอยขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ ไม่ได้ เพราะ การที่โคมลอยขึ้นหรือลอยขึ้นหรือลอยขึ้นหรือลอยขึ้น

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 11-15

เมื่อน้ำฝนปีที่ผ่านมา เกิดน้ำป่าไหลหลากทางภูเขาหลังหมู่บ้าน ซึ่งบนเขาภูนั้นมียานตั้งอยู่ 3 หลัง และเกิดเหตุการณ์กับบ้านทั้งสาม ดังนี้

บ้านหลังที่ 1 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม ขนาดใหญ่ หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 10 เมตร เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 10 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

บ้านหลังที่ 2 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยม หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 5 เมตร เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 30 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

บ้านหลังที่ 3 มีลักษณะเป็นสี่เหลี่ยมเช่นกัน และเป็นบ้านหลังที่ใหญ่ที่สุด หน้ากว้างด้านที่ปะทะน้ำ กว้าง 15 เมตร แต่พบว่าด้านที่ปะทะน้ำท่วมเอียงกับน้ำที่ปะทะท่วม 60 องศา เมื่อน้ำป่าไหลผ่านมาเป็นเวลา 30 นาที บ้านหลังนั้นก็พังลง

11. บ้านทั้งสามหลังนี้ มีอะไรที่แตกต่างกันบ้าง (การสังเกต)

ตอบ พื้นที่น้ำที่ท่วมบ้านหลังที่ 1 และ 2 เป็นน้ำที่ท่วมจากเขื่อนและทำคูน้ำเอาไว้

12. นักเรียนคิดว่าสิ่งที่ส่งผลต่อการพังของบ้าน มีอะไรบ้าง (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ การแตกของน้ำที่ไหลลงมา

13. นักเรียนคิดว่าขนาดของบ้าน และแนวที่ปะทะน้ำ ส่งผลต่อการพังของบ้านอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ การที่น้ำที่ท่วมบ้านหลังที่ 1 และ 2 เป็นน้ำที่ท่วมจากเขื่อนและทำคูน้ำเอาไว้

14. บ้านหลังแรกถูกแรงดันของน้ำพัดให้พังเร็วที่สุด เพราะเหตุใด (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ น้ำที่ท่วมบ้านหลังที่ 1 และ 2 เป็นน้ำที่ท่วมจากเขื่อนและทำคูน้ำเอาไว้

15. หน้าที่ไม่ต้องถือพิวเจอร์บอร์ดหรือมอเตอร์ไซค์กลับบ้าน หากไม่สามารถถือให้อยู่ในแนวเดียวกับรถได้ เนื่องจากคิดแค้นครัด นะไม่ควรจะถือพิวเจอร์บอร์ดอย่างไร เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ ควรถือของหนักทางสี่ล้อแล้ว เพราะ คำนึงถึงความปลอดภัย

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 16-20

ขณะที่ลูกปลารดน้ำต้นไม้หน้าบ้าน สายยางที่ลูกปลาใช้เกิดรั่วขึ้นมา ทำให้น้ำไหลเบาและจุดที่รั่วเกิดน้ำพุ่งขึ้นสูงมาก ลูกปลาจึงต้องนำสายยางจากหลังบ้านมาเปลี่ยนโดยสายยางที่นำมาเปลี่ยน มีหน้าตัดของสายยางใหญ่กว่าเดิม สิ่งที่ลูกปลาสังเกตได้คือ น้ำที่ออกจากสายยางพุ่งไปได้ไกลขึ้น ทั้งๆที่เปิดน้ำแรงขึ้นก็ยังไม่สามารถพุ่งไปได้ไกลเท่าเดิม ท่ามกลางความสงสัยว่าที่เกิดแบบนี้เป็นเพราะอะไร

16. ก่อนเปลี่ยนสายยาง นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดน้ำในสายยางจึงไหลเบา (การสังเกต)

ตอบ เพราะ มีจุดรั่ว 500 สายยางที่รั่วที่ในน้ำไหลเบา

17. สิ่งที่เกิดขึ้นกับบริเวณที่สายรั่วคืออะไร (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ การที่สายยางที่รั่วมีน้ำพุ่งขึ้นสูงมาก และไหลเร็ว แต่ตรงที่รั่วที่ในเกิดน้ำ

18. นักเรียนจะตั้งสมมติฐานของการสายยางที่ขนาดใหญ่กว่าเดิมส่งผลต่อระยะทางที่น้ำพุ่งอย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ ขนาด 500 ของสายยางที่รั่วที่ในน้ำพุ่งขึ้นสูงและน้ำพุ่งได้ไกล

19. จากบทความ จงอธิบายสิ่งที่ลูกปลาสงสัยว่าแรงดันน้ำเกี่ยวข้องกับสายยางอย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ สายยางที่รั่วที่ในน้ำพุ่งขึ้นสูงและน้ำพุ่งได้ไกล

แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

คำชี้แจง ให้นักเรียนอ่านบทความและตอบคำถามต่อไปนี้

จากบทความนี้ จงตอบคำถามข้อ 1-5

เช้าวันหนึ่งในฤดูฝน วันนี้ท้องฟ้าแจ่มใส มีแสงแดดส่องทอประกาย ฉันทรงไป ณ จุดที่อยู่ไกลโพ้น ฉันทเห็นรุ้งกินน้ำเส้นโค้งสีสดใส ก่อนที่อีกไม่นานรุ้งก็จางหายไป พร้อมกับฝนที่หยุดลง

1. รุ้งกินน้ำสีสดใสประกอบด้วยสีอะไรบ้าง (การสังเกต)

ตอบ ม่วง คราม เขียว เหลือง แดง ฟ้า

2. "รุ้งกินน้ำมักเกิดในฤดูฝน" บทความข้างต้น ประโยคใดสนับสนุนคำกล่าวนี้ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ มีจุด ๖ ข้อ

3. นักเรียนคิดว่าต้องอาศัยสิ่งใดบ้างเพื่อจะเกิดปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ ต้องมีน้ำในอากาศ มีแสงแดดส่องลงมา มีตัวกลางอากาศ มีทัศนวิสัยดี

4. ปรากฏการณ์รุ้งกินน้ำ เกิดขึ้นได้อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ เกิดจากแสงแดดส่องลงมากระทบกับตัวกลางที่มีน้ำในอากาศ

5. ในวันที่ท้องฟ้ามีเมฆไร้แสงจากดวงอาทิตย์ ฝนตกหนักมาก รุ้งกินน้ำจะเกิดขึ้นได้หรือไม่ เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ ได้ เพราะมีแสงแดดส่องผ่านเมฆ

จากบทความต่อไปนี้ จงตอบคำถามข้อ 6-10

ในคำวันหนึ่งของฤดูหนาว ครอบครัวยกฉันกำลังเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วยวิธีการเผา ขณะที่มีมองดูการเผาอยู่ห่างๆนั้น ฉันสังเกตเห็นเศษซีเมนต์ลอยสูงขึ้นไปบนท้องฟ้าตลอดเวลา จึงเกิดความคิดว่าเศษซีเมนต์อาจจะบินเข้าหน้าหนักเบาว่าอากาศก็เป็นได้ แต่เมื่อมองออกไปอีกแปลงอ้อยแปลงหนึ่ง ที่เผาเสร็จเรียบร้อยแล้ว ปรากฏว่าเศษซีเมนต์กลับไม่ได้ลอยขึ้นอย่างที่ฉันคิด ซีเมนต์ลอยขึ้นได้อย่างไร?

6. จากบทความ นักเรียนคิดว่าเศษซีเมนต์จะลอยขึ้นได้เมื่อใด (การสังเกต)

ตอบ มีลมพัดมาช่วย

7. ข้อความใดที่ทำให้เชื่อว่าซีเมนต์ไม่ได้น้ำหนักเบาว่าอากาศ (การพิจารณาความน่าเชื่อถือ)

ตอบ ซีเมนต์ของขี้เถ้ามีน้ำหนักมากกว่าอากาศ

8. นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิส่งผลต่อการลอยตัวของซีเมนต์หรือไม่ อย่างไร (การตั้งสมมติฐาน)

ตอบ ไม่ ผลต่อการลอยตัวของซีเมนต์

9. อุณหภูมิที่สูงขึ้น ย่อมมีผลต่อความร้อนของอากาศ จากการอ่านบทความนักเรียนคิดว่าอากาศที่ร้อนจะมีการเคลื่อนที่อย่างไร (การวิเคราะห์และสรุปผล)

ตอบ อากาศที่ร้อนจะลอยขึ้น

10. ปกติเรามักจะเห็นเทศกาล การลอยโคมลอยของภาคเหนือในหน้าหนาว นักเรียนคิดว่า การปล่อยโคมลอยในหน้าร้อน โคมจะลอยขึ้นหรือไม่ เพราะเหตุใด (ประเมินผลข้อสรุป)

ตอบ โคมลอยจะลอยขึ้นในหน้าร้อน

ภาพตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้การสอน



- บรรยากาศการเรียนรู้ฟิสิกส์ในชีวิตประจำวัน เยาวชนกำลังเรียนรู้ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นจากแสงแดด



วิทยาลัย
UNIVERSITY



- การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ในห้องเรียน
ช่วยให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออก
โดยครูสอนต้องทำหน้าที่ให้คำแนะนำอยู่อย่าง
ใกล้ชิด



วิทยาลัย
UNIVERSITY



- ผู้เรียนร่วมกันออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ได้สนใจ โดยผู้สอนทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ และเมื่อเสร็จกิจกรรมแล้ว ผู้เรียนนำเสนอหน้าชั้นเรียน และผู้เรียนที่เหลือทำหน้าที่ประเมินเพื่อนในชั้นเรียน



ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นายชมนันท์ จันทรเพชร เกิดเมื่อวันที่ 15 มกราคม พ.ศ.2531 เป็นคนจังหวัดบุรีรัมย์ บิดา ชื่อ นายสุนันท์ จันทรเพชร มารดา ชื่อ นางเทียมแข จันทรเพชร และมีน้องชาย ชื่อ นาย ชนินทร จันทรเพชร

นายชมนันท์ จันทรเพชร สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาตรีที่ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ภาควิชาการสอน และเทคโนโลยีการศึกษา วิชาเอกฟิสิกส์ และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโท ในภาควิชา การศึกษานอกระบบโรงเรียน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

