

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์
เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2



การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
กรกฎาคม 2558
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏ

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เรื่อง “กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่องอาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2” เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยนเรศวร

(รองศาสตราจารย์ ดร.จารีรัตน์ แก้วอุไร)

อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ปกรณิ ประจันบาน)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

กรกฎาคม 2558

มหาวิทยาลัยนเรศวร

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร ที่ปรึกษาและคณะกรรมการทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ปรีกษา ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้ศึกษาค้นคว้าขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.อัษฎลี ศรีจำเริญ ภาควิชาอุตสาหกรรม เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร นางอัมพร มณีวงษ์ ครูชำนาญการพิเศษ และ นางสาวศรีสุดา แซ่บาง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบ เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร บุคลากรและนักเรียนประจำระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของ โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) และโรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างยิ่ง ในการเก็บข้อมูลและตอบแบบสอบถามคุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าฉบับนี้ คณะผู้ศึกษาค้นคว้าขออุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกๆ ท่าน

พิมพ์ชนก

แพงไตร

ชื่อเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้ศึกษาค้นคว้า พิมพ์ชนก แพงไตร

ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.วาริรัตน์ แก้วอุไร

ประเภทสารนิพนธ์ การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง กศ.ม.สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2557

คำสำคัญ กิจกรรมการเรียนรู้ กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต ความคิดสร้างสรรค์

บทคัดย่อ

การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายคือ 1) เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และ 2) เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้ระเบียบวิธีวิจัยแบบการวิจัยและพัฒนา มี 2 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตซึ่งใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตทั้ง 6 ขั้นตอน คือ 1) ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา 2) ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก 3) ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา 4) เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา 5) ประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และ 6) นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยนำไปพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน และ นำไปให้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน ตรวจสอบความ

เหมาะสมของเนื้อหา ภาษา และเวลา หลังจากนั้นนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย กิจกรรมการเรียนรู้ 4 กิจกรรม แบบประเมินกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I) ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบ ค่าอำนาจจำแนก ค่าความเที่ยง

ขั้นตอนที่ 2 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง แบบแผนการศึกษาที่ใช้ในการทดลองคือ One-Group Pretest-Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ สถิติที่ใช้ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งใช้การจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนและมีวิธีการดำเนินการที่จัดทำตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการรับรู้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันที่ยังไม่เกิด และนำความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์และกฎเกณฑ์ต่างๆ มาเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ดีที่สุด ผลการพิจารณาความเหมาะสมพบว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.64$, S.D.= 0.47) และมีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5543

2. ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

Title THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BY THE FUTURE PROBLEM SOLVING TO PROMOTE CREATIVE THINKING ON THE TOPIC “NUTRITION AND LIVING” FOR GRADE 8 STUDENTS”

Authors Pimchanok Pangtrai

Advisor Associate Professor Wareerat Kaewurai Ph,D.

Academic Paper Independent Study M.Ed.in Curriculum and Instruction
Naresuan University, 2014

Keywords Learning activities, Future Problem Solving, Creative thinking

Abstract

This independent study purpose were: 1) to create and study the effectiveness Index of learning activities in the Future Problem Solving to Creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students 2) to compare the creative thinking ability of students before and after using learning activities by the Future Problem Solving to creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students”. The researcher use methodology method by research and development in 2 processes as follows,

The first step was to create and identify the effectiveness index of learning activities by the Future Problem Solving to creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students. The learning activities was created from the Future Problem Solving concept. Then learning activities was taken to 3 experts to examine the appropriation and experiment in Grade 8 with 3 students of Tassaban 1 (banchumsaeng) school to examine the content, language and time. After that, make trial in Grade 8 with 30 students of Tassaban 1 (banchumsaeng) school to define the effectiveness index. The statistics which were used for data analysis are the Mean, Standard deviation (S.D.), Effectiveness Index (E.I) Index of Item – Objective Congruence, Discriminant index, Reliability

The second step was to compare the creative thinking ability of students before and after using learning activities by the Future Problem Solving for promoting the ability in creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students. The sample was 30 Grade 8 students of Tassaban 3 (Watsaengtum) school that were chosen by purposive sampling. Research design is “One-Group Pretest-Posttest Design”. The instrument which used in study was analytical thinking ability test. The statistics which used for analyzing the data were Mean, Standard deviation, and t-test dependent

The results of study were as follow;

1. The learning activities by the Future Problem Solving to creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students. The appropriation result was the suitable was in high level ($\bar{X} = 4.64$, S.D.= 0.47) and the Effectiveness Index result was 0.5543.
2. The ability in creative thinking of students by using the learning activities by the Future Problem Solving to promote the ability of creative thinking on the topic “Nutrition and Living” for Grade 8 students. were higher than the previous study with statistical Significance at .01 level.

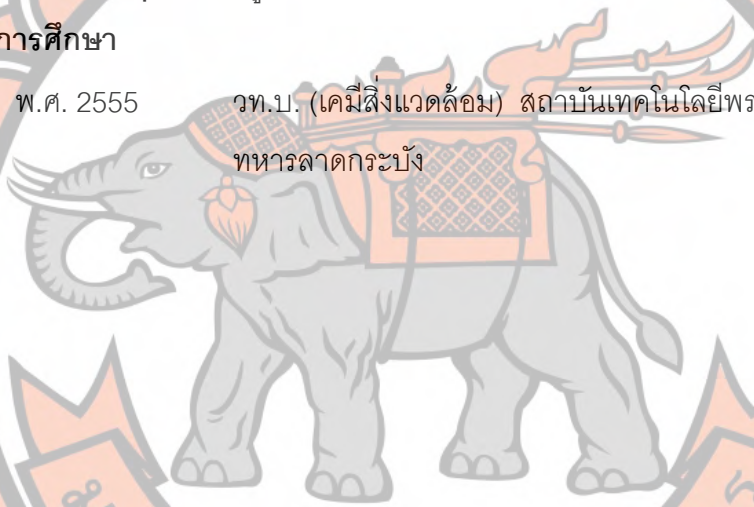


ประวัติผู้วิจัย

มหาวิทยาลัยพระนคร

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล พิมพ์ชนก เพงไตร
วัน เดือน ปี เกิด 13 กรกฎาคม 2533
ที่อยู่ปัจจุบัน 206/1 ถ.แสงราษฎร์ใต้ ต.ชุมแสง อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ 60120
ที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) ต.ชุมแสง อ.ชุมแสง
จ.นครสวรรค์ 60120
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน ครูจ้างสอน
ประวัติการศึกษา
พ.ศ. 2555 วท.บ. (เคมีสิ่งแวดล้อม) สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
ทหารลาดกระบัง



มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญ

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ทุกระดับเน้นให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การคิดสร้างสรรค์และการคิดเชิงระบบ การคิดเชิงวิพากษ์และการคิดแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจรรณญาณ ฯลฯ รวมทั้งการพัฒนาทักษะการสื่อสาร การใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือแสวงหาความรู้และการมีทักษะทางสังคม แนวโน้มการจัดการศึกษาจึงจำเป็นต้องบูรณาการทั้งด้านศาสตร์ต่าง ๆ และบูรณาการการเรียนในห้องเรียนและชีวิตจริง ทำให้การเรียนนั้นมีความหมายต่อผู้เรียน ผู้เรียนจะเห็นประโยชน์และคุณค่าของการเรียนและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งเป็นการเตรียมผู้เรียนในการเรียนต่อไปในขั้นสูงขึ้น และการเพิ่มโอกาสการทำงานในอนาคตได้ (วรวพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และ อธิป จิตตฤกษ์, หน้า 23)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 (ฉบับแก้ไขเพิ่มเติม) พ.ศ. 2545 ได้กำหนดหลักการจัดการศึกษาไว้ใน หมวด 4 แนวการจัดการศึกษามาตรา 22 การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเน้นการจัดการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัยให้ความสำคัญการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้ และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรา 24 ยังระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมที่สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ การคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา การจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ส่งเสริม สนับสนุนให้ผู้สอนสามารถสร้างบรรยากาศสภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถเข้าศึกษาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ โดยผู้สอนและนักเรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกัน (กรมวิชาการ, 2546, หน้า 215)

ความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยที่สำคัญยิ่งในการสนับสนุนและส่งเสริมให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้าพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของอารี พันธุ์มณี (2545, หน้า 1) ที่ว่า “ความคิดสร้างสรรค์นับเป็นความสามารถที่สำคัญอย่างหนึ่งของมนุษย์ ซึ่งมีคุณภาพมากกว่าความสามารถด้านอื่นๆ และเป็นปัจจัยที่จำเป็นอย่างยิ่งในการส่งเสริมความเจริญก้าวหน้า

ของประเทศชาติ ประเทศใดก็ตามที่สามารถแสวงหา พัฒนา และดึงเอาศักยภาพเชิงสร้างสรรค์ของประเทศชาติออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ได้มากเท่าใด ก็ยิ่งมีโอกาสพัฒนาและเจริญก้าวหน้าได้มากเท่านั้น” หากได้รับการพัฒนาศักยภาพของสมองในส่วนความคิดสร้างสรรค์ให้มีประสิทธิภาพ จะพบว่าทุกปัญหาที่มีคำตอบที่สามารถปฏิบัติได้อย่างเหมาะสม ในปัจจุบันมีนักจิตวิทยาหลายคน ได้ทำการศึกษาค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์พบว่ามนุษย์ทุกคนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และสามารถพัฒนาส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ให้สูงขึ้นได้ด้วยการ สอน ผูกฝนและฝึกปฏิบัติที่ถูกต้อง ประกอบกับมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ใช้เป็นกรอบในการ ประเมินคุณภาพสถานศึกษาภายนอกมีมาตรฐานที่ 4 ด้านผู้เรียน ที่กำหนดไว้ชัดเจนว่าให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิด ไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (การจัดการเรียนรู้ ข้อ 2 กระบวนการเรียนรู้) การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนจะต้องอาศัยกระบวนการ เรียนรู้ที่หลากหลายเป็นเครื่องมือที่นำพาตนเองไปสู่เป้าหมายของหลักสูตร กระบวนการเรียนรู้ สำหรับผู้เรียน อาทิ กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการ กระบวนการสร้างความรู้ กระบวนการคิด กระบวนการทางสังคม กระบวนการเผชิญสถานการณ์และแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้จาก ประสบการณ์จริง กระบวนการปฏิบัติ ลงมือทำจริง กระบวนการจัดการ กระบวนการวิจัย กระบวนการเรียนรู้การเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการพัฒนาลักษณะนิสัย กระบวนการเหล่านี้เป็น แนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรได้รับการฝึกฝน พัฒนาเพราะจะสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ได้ดี บรรลุเป้าหมายของหลักสูตร ดังนั้นผู้สอนจึงจำเป็นต้องศึกษาทำความเข้าใจใน กระบวนการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเลือกใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างมี ประสิทธิภาพ

การแก้ปัญหาอนาคต เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ต้องอาศัยทักษะการคิดในหลายๆ ทักษะประกอบกัน และการแก้ปัญหอนาคตนั้นเน้นการทำงานเป็นกลุ่ม ดังนั้น เทคนิคการระดม สมองจึงเป็นสิ่งสำคัญอีกประการหนึ่งในกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต ผู้เรียนที่ใช้วิธีการแก้ปัญหา อนาคตจะเห็นความแตกต่างระหว่างความคิดที่ด้อย และความคิดที่ดีกว่า ผู้เรียนต้องแสวงหา ความรู้และสร้างความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเอง โดยนำความรู้ที่มีอยู่เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ซึ่ง ผู้บริหารการศึกษา ครู และบุคลากรทางการศึกษามีบทบาทในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก พัฒนาศักยภาพในตัวผู้เรียนแต่ละคนให้มีอิสระในการคิดเสนอสิ่งใหม่ๆ ที่ให้ผู้เรียนพัฒนาตนเอง เป็นคนดี มีความรู้ และอยู่ในสังคมอย่างมีความสุข

แนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิชาการแก้ปัญหาอนาคตเพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ คิดอย่างมีกระบวนการและสร้างสรรค์ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสพัฒนาทักษะทางความคิดและการวิเคราะห์ปัญหาในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการเน้นการฝึกคิด ฝึกวิเคราะห์ ฝึกคิดอย่างสร้างสรรค์ และฝึกการสังเกตผ่านกระบวนการต่างๆ เพื่อแก้ปัญหาในเวลาจำกัดซึ่งสะท้อนภาพการดำเนินชีวิตตามความเป็นจริง (คณะกรรมการวิชาการวชิราวุธวิทยาลัย, 2550) โดยการพัฒนาแนวการเรียนรู้และสภาพแวดล้อมที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง การเตรียมผู้เรียนเพื่อรับมือกับปัญหาที่จะมีมาในอนาคต การที่ผู้เรียนสามารถประยุกต์ความรู้ที่มีเข้ากับการเรียนในวิชาอื่นๆ การสร้างกระบวนการสอนและกระบวนการเรียนรู้ใหม่ การทำให้ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้เครื่องมือวิธีการเข้ากับชีวิตจริง และการสร้างนวัตกรรมใหม่ กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตเป็นวิธีการที่ดีสำหรับการสร้างผู้เรียนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารทั้งทางด้านการใช้ภาษาพูด และการเขียน การวิจัยและการทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหาอนาคตเป็นสิ่งท้าทายที่จะวัดทักษะความสามารถของผู้เรียนในการประยุกต์ใช้ข้อมูลและช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้ปัญหาบางอย่างที่มีความซับซ้อนที่ต้องเผชิญในสังคม ผู้เรียนจะถูกฝึกให้คิดตัดสินใจ และบางกรณีต้องดำเนินการแก้ปัญหา การแก้ปัญหาอนาคตเริ่มจากการรับรู้สถานการณ์ที่ยังไม่ปรากฏขึ้นแล้วนำเอาสภาพการณ์นั้นมาเข้าสู่ระบบการคิดแก้ปัญหา หรือค้นหาคำตอบที่แปลกใหม่ ซึ่งผลจากการศึกษาและวิจัยของทอแรนซ์ได้สรุปและเสนอประโยชน์ของกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตไว้ ดังนี้ (Torrance, 1974 ; อ้างอิงใน วัชรภา เล่าเรียนดี, 2548)

1. พัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตผู้เรียนจะต้องอ่าน และคิดทุกแง่มุมเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเรื่องที่กำหนดให้
2. เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต ผู้เรียนจะต้องคิดคาดคะเนเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือผลที่จะเกิดขึ้นจากปัญหา คิดหาแนวทางแก้ปัญหาต่างๆ ที่มีความแปลกให้แตกต่างจากวิธีการแก้ปัญหาแบบเดิม ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและคิดสร้างสรรค์ตลอดกระบวนการ
3. เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตออกแบบเพื่อฝึกและจูงใจเด็กและเยาวชนให้ใส่ใจต่อปัญหาอนาคตในทุกด้าน ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของพวกเขาในอนาคตเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ การได้เห็น ฝึกคิดแก้ปัญหาสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันและแนวโน้มความรุนแรงในอนาคต จะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ในอนาคต

4. การฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตต้องใช้ทั้งภาษาพูดและภาษาเขียนตลอดเวลา ดังนั้นจึงเป็นการพัฒนาทักษะการพูด และการเขียนในการสื่อความหมายที่ถูกต้องและชัดเจน

5. การวิจัย คือ การศึกษาหาคำตอบของปัญหาอย่างเป็นระบบ และกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต มีการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนเริ่มจากปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะในการวิจัยตลอดกระบวนการ

6. กระบวนการแก้ปัญหาอนาคต มีทักษะการคิดหลายระดับ มีการตัดสินใจพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาและวิธีการที่ดีที่สุด โดยมีเหตุผลสนับสนุน หรือมีเกณฑ์ที่ช่วยในการตัดสินใจ ไม่ตัดสินใจโดยขาดการคิดพิจารณาด้วยเหตุและผล ซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยรักในการคิดก่อนปฏิบัติ และตัดสินใจซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

7. เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคต สมาชิกในกลุ่มต้องนำเสนอความคิดเห็นเสมอ และต้องมีความรับผิดชอบ ต้องปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มตลอดเวลา การได้มีโอกาสฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตจะช่วยพัฒนาความสามารถในการชี้นำตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มมากขึ้น

8. เนื่องจากกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตเป็นการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม ซึ่งทุกคนต้องให้ความร่วมมือเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย เพราะทุกขั้นตอนของกระบวนการ จะต้องมีการระดมความคิดและร่วมกันปฏิบัติ

จากข้อมูลทีกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมุ่งเน้นที่จะพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ได้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ทำให้รู้จักการคิดอย่างสร้างสรรค์ กล้าแสดงออก และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
3. เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ

ขอบเขตของการวิจัย

ตอนที่ 1 สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน โดยผู้ศึกษากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญดังนี้

- 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน
- 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน
- 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 คน

2. นักเรียน

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และความเหมาะสมของเวลา

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2558 จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้ 1) อาหารและสารอาหารที่ให้พลังงาน 2) อาหารและสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน 3) สารปนเปื้อนในอาหาร 4) การรับประทานอาหารให้ถูกต้อง

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอนาคต
2. ดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอนาคต

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดเทศบาลเมืองชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) จำนวน 30 คน (1 ห้องเรียน) โดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม)

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยมีสาระการเรียนรู้ดังนี้ 1) อาหารและสารอาหารที่ให้พลังงาน 2) อาหารและสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน 3) สารปนเปื้อนในอาหาร 4) การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน

ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความคิดสร้างสรรค์

ระยะเวลาในการศึกษา

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 12 ชั่วโมง (รวมทั้งเทอม 80 ชม: 4 ชม/สัปดาห์)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต** หมายถึง การจัดการเรียนการสอนเป็นขั้นตอนและมีวิธีการดำเนินการที่จัดทำตามกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการรับรู้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันที่ยังไม่เกิด และนำความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์และกฎเกณฑ์ต่างๆ มาเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ดีที่สุด (Torrance, 1974) โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา (Brainstorming problems) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนดให้
2. ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying problem) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาปัญหาที่สำคัญที่สุดจากขั้นที่ 1 มา 1 ปัญหา
3. ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด
4. เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting criteria to evaluate solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกเกณฑ์เพื่อนำมาใช้ในการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
5. ประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด
6. นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the best solution) เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยอธิบายว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ปฏิบัติการจริงได้อย่างไร ทำไม่วิธีการนี้จึงแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

2. **ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งค่าสถิติที่แสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนที่เพิ่มขึ้นระหว่างคะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งมีความก้าวหน้าในการเรียนไม่ต่ำกว่า 0.50 หรือร้อยละ 50

3. **ความคิดสร้างสรรค์** หมายถึง ความสามารถในการคิดหลายทิศทางซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่นำไปสู่ความคิดใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบ 3 ประการ ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และสามารถสร้างคำตอบได้ในปริมาณมากในเวลาจำกัด เช่น ให้นักเรียนคิดถึงชื่อสิ่งของที่ทำจากวัสดุในท้องถิ่นมาให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที

2. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายรูปแบบ เช่น ให้นักเรียนระบุชื่อสัตว์มาให้มากที่สุด แล้วช่วยกันจัดกลุ่มสัตว์ว่ามีกี่ประเภท หากจัดได้หลายประเภทจะถือว่ามีความคิดยืดหยุ่นสูง

3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาและไม่ซ้ำกับความคิดที่มีอยู่ทั่วไป เช่น ให้นักเรียนนำเศษวัสดุไปประดิษฐ์ของใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีรูปแบบไม่ซ้ำกับของใช้เดิมๆ เลย

สมมติฐานในการวิจัย

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.1 ทำไม่ต้องเรียนวิทยาศาสตร์
 - 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.4 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
 - 1.5 สาระหลัก มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. กิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.3 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
 - 2.4 ดัชนีประสิทธิผล
 - 2.4.1 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล
 - 2.4.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อ วิธีสอนหรือนวัตกรรม
3. กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต
 - 3.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหาอนาคต
 - 3.2 รูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต
 - 3.3 วัตถุประสงค์ของการคิดแก้ปัญหาอนาคต
4. ความคิดสร้างสรรค์
 - 4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
 - 4.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
 - 4.3 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์
 - 4.4 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์
 - 4.5 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
 - 4.6 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

- 4.7 การสอนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
- 4.8 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 5.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.1 ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หน้า 1-2)

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

- **สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลาย

ทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

- **ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ
- **สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร
- **แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
- **พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- **กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ
- **ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- **ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

1.3 คุณภาพผู้เรียน

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓

- เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่างๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลาย

ของสิ่งมีชีวิต พฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเ้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

- เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลาย สารบริสุทธิ์ การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- เข้าใจแรงเสียดทาน โมเมนต์ของแรง การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรีเล็กทรอนิกส์
- เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ และผลที่มีต่อสิ่งต่างๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูล และสร้างองค์ความรู้
- สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้ เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้
- ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
- แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.4 สารมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

2. กิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

ทศนา เขมมณี (2545, หน้า 1) ได้ให้ความหมายว่า “การเรียนรู้ (Learning) ที่ครอบคลุมความหมาย 2 ประการ คือ การเรียนรู้ในความหมายของ “กระบวนการเรียนรู้ (Learning process)” ซึ่งหมายถึงการดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอนหรือการใช้วิธีการต่างๆ ที่ช่วยให้บุคคลเกิดการเรียนรู้ และการเรียนรู้ในความหมายของ “ผลการเรียนรู้ (Learning Outcome)” ซึ่งได้แก่ความรู้ ความเข้าใจในสาระต่างๆ ความสามารถในการกระทำ การใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ รวมทั้งความรู้สึกรหรือเจตคติอันเป็นผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเรียนรู้หรือการใช้วิธีการเรียนรู้ กล่าวอีก

นัยหนึ่งว่า การเรียนรู้มีลักษณะเป็นทั้งผลลัพธ์อันเป็นเป้าหมายปลายทาง (ends) และวิธีการที่นำไปสู่เป้าหมาย (means) ซึ่งลักษณะทั้งสองเป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์กันและส่งผลกระทบต่อกัน หากบุคคลมีกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ดีมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับตน บุคคลนั้นก็ย่อมมีโอกาสที่จะเกิดความรู้ ความเข้าใจในสาระหรือกระบวนการต่างๆ ได้อย่างกระจ่างถ่องแท้ และลึกซึ้ง เกิดความรู้หรือเจตคติไปในทางที่เหมาะสมและเกิดการเปลี่ยนแปลงทางด้านการกระทำหรือพฤติกรรมไปในทางที่พึงประสงค์

ครูต้องคำนึงประเด็นต่างๆ ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ (สมเดช บุญประจักษ์, 2540, หน้า 64)

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน
2. การเน้นความต้องการของผู้เรียนเป็นหลัก
3. การพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้เรียน
4. การจัดกิจกรรมได้น่าสนใจ ไม่ทำให้ผู้เรียนรู้สึกเบื่อหน่าย
5. ความเมตตา กรุณาต่อผู้เรียน
6. การทำให้ผู้เรียนอยากรู้
7. การตระหนักถึงเวลาที่เหมาะสมที่ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้
8. การสร้างบรรยากาศหรือสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการปฏิบัติจริง
9. การสนับสนุนและส่งเสริมการเรียนรู้
10. การมีจุดมุ่งหมายของการสอน
11. ความเข้าใจของผู้เรียน
12. ภูมิหลังของผู้เรียน
13. การไม่ยึดวิธีการใดวิธีการหนึ่งเท่านั้น
14. การเรียนการสอนที่ดีเป็นพลวัต (dynamic) กล่าวคือ มีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลาทั้งในด้านการจัดกิจกรรม การสร้างบรรยากาศ รูปแบบเนื้อหาสาระ เทคนิควิธีการ
15. การสอนในสิ่งที่ไม่ไกลตัวผู้เรียนมากเกินไป
16. การวางแผนการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, หน้า 48) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากกระบวนการเรียนรู้ โดยการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของบุคคลนั้นจะเกิดขึ้นค่อนข้างถาวรหรือถาวร

จากความหมายข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การจัดการเรียน การสอนเป็นขั้นตอนและวิธีการดำเนินการที่จัดทำตามหลักการแนวคิดหรือทฤษฎี โดยอาศัยวิธี สอนและเทคนิคการสอนที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ที่ตั้งไว้

2.2 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, หน้า 166-170) การพิจารณาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้นๆ จำเป็นต้องให้ สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือ เร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้นๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วย กระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ก็จะขาดการรับรู้ที่ดี ไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนอง อย่างใดอย่างหนึ่ง ผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่ บทเรียนจำเป็นจะต้องช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียน และต้องให้สัมพันธ์ สอดคล้องกับกิจกรรมในขั้นสอนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับ การสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวคิดใหม่หรือหลักการใหม่ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้ และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่าง ผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่าจะต้องทำ อะไร อย่างไร เมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ โดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิด การเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง

ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน ควร จะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรม ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในขั้นสอน อย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

2. ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับขั้นการสอน ซึ่งโดยทั่วไปจะใช้เวลาไม่เกิน ร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

3. ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นหรือช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ตื่นเต้น สนุกสนาน เพลิดเพลิน หรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

4. ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้สอนเอง ก็จะช่วยให้การสอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ขั้นสอน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอนคือ

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นๆ ซึ่งถือว่าการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียนเรื่องนั้นๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้งมีแนวทางในการปฏิบัติ ดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่า มีพฤติกรรมตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด จะพิจารณาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางอย่างเดียวไม่ได้ จำเป็นต้องพิจารณาข้อความที่เป็นพฤติกรรมของวัตถุประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญ จึงจะตัดสินได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้นๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้นให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด การแก้ปัญหา ทักษะทางกาย และเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่ หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ขั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ ความคิด และทักษะทางกาย แล้วสรุปเป็นแนวความคิดหรือมโนภาพหรือหลักการหรือข้อสรุปบางอย่าง หรือลำดับขั้นของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ตามความเหมาะสม แต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเอง ครูควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้น หรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปเขียนไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่ง หลังจากผู้เรียนช่วยกันสรุป

บทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้นๆ ต่อไป แต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้น ผู้สอนควรวางวิธีที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองและหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้า ทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการ เพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น (สิริวรรณ สุวรรณอาภา, 2544, หน้า 166-170)

จากแนวคิดของนักวิชาการข้างต้นสรุปได้ว่า ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 3 องค์ประกอบหลัก คือ

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

- 1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียน
- 1.2 ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ในการสอนครั้งนั้นๆ

2. ชี้นสอน

- 2.1 ครูนำเสนอบทเรียน โดยกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของการสอนในครั้งนั้น
- 2.2 ครูกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ความคิด การฝึกฝน และการแสดงพฤติกรรมต่างๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้

3. ชี้นสรุป

- 3.1 ครูและนักเรียนร่วมกับสรุปเนื้อหาสาระสำคัญของการเรียนรู้
- 3.2 ครูควรประเมินผลการเรียนรู้ โดยกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองและหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้าทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการ เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้

2.3 การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

หลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้ (ทัศนีย์ มโนสมุทร, 2546, หน้า 243)

1. รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีจิตวิทยา
2. เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้ว ก่อนนำไปใช้ได้ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในลักษณะของการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง และนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบที่พัฒนาขึ้น

3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอาจพัฒนาให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางหรือใช้เฉพาะวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักจะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ใช้เป็นหลักการพิจารณาเลือกใช้รูปแบบนั้นคือ ถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักก็จะทำให้เกิดผลสูงสุด แต่ก็สามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ ถ้าพิจารณาเห็นว่าเหมาะสมแต่อาจมีผลของรูปแบบน้อยลง

2.4 ดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ตัวเลขที่แสดงถึงความก้าวหน้าในการเรียนโดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่เกิดขึ้น จะดูประสิทธิภาพการสอนและการวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้น ตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนใน 2 ลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนการทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม (เผชิญ กิจระการ, 2544, หน้า 31)

2.4.1 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

ดัชนีประสิทธิผล หาได้จากค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการทดสอบหลังการทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด เขียนเป็นสูตรดังนี้

$$E.I = \frac{P_1 - P_2}{100 - P_1}$$

เมื่อ	E.I	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
	P_1	แทน	คะแนนทดสอบก่อนเรียน
	P_2	แทน	คะแนนทดสอบหลังเรียน

จำนวนเศษของ E.I จะเป็นเศษที่ได้จากการวัดระหว่างการทดสอบก่อนเรียน (P_1) และการทดสอบหลังเรียน (P_2) ซึ่งคะแนนทั้ง 2 ชนิด (ประเภท) นี้จะแสดงถึงค่าร้อยละของคะแนนรวมสูงสุดที่ทำได้ (100%) ตัวหารของดัชนี คือ ความแตกต่างระหว่างคะแนนสูงสุดที่นักเรียนสามารถทำได้และคะแนนทดสอบก่อนเรียน (P_1)

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลการสอน โดยเริ่มจากทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่านักเรียนมีพื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ

เจตคติ และความตั้งใจของนักเรียน นำนักเรียนเข้าการทดลองเสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียน แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียน ได้เท่าใดนำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่นักเรียนจะสามารถทำได้ ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือได้คะแนน 0 เท่าเดิม แต่ถ้าคะแนนทดสอบก่อนเรียน = 0 และคะแนนทดสอบหลังเรียนนักเรียนทำได้สูงสุด คือ เต็ม 100 ค่า E.I จะมีค่า = 100 และในทางตรงข้าม ถ้าคะแนนทดสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนทดสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะมีค่าเป็นลบ เช่น $P1 = 73%$, $P2 = 45%$, $E.I = -0.38$ ในสภาพของการเรียนเพื่อรอบรู้ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะต้องเรียนให้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาดัดแปลงเพื่ออ้างอิงเกณฑ์สูงสุดที่สามารถเป็นไปได้ ซึ่งในกรณีค่าดัชนีประสิทธิผลอาจจะมีค่าได้ถึง 100

จากการคำนวณพบว่า หากดัชนีประสิทธิผลอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลงคือได้คะแนน 0 เต็ม ค่าจะเป็น 0 แต่ถ้าหากคะแนนทดสอบก่อนเรียนเท่ากับ 0 และคะแนนหลังเรียนทำได้สูงสุด คือ 100 ค่า E.I จะเท่ากับ 1.00 และในทางตรงกันข้าม ถ้าคะแนนสอบหลังเรียนน้อยกว่าคะแนนสอบก่อนเรียน ค่าที่ได้ออกมาจะเป็นลบ

2.4.2 การวิเคราะห์หาค่าดัชนีประสิทธิผลของสื่อ วิธีสอนหรือนวัตกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 157 – 159) ได้กล่าวว่า เพื่อให้ทราบว่าการเรียนการสอนหรือวิธีสอน ที่ครูวิจัยขึ้นมีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใดก็นำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับนักเรียนอยู่ในระดับเหมาะสมกับที่ได้ออกแบบมาแล้ว นำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิผล หมายถึง ความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจน แน่นนอน ซึ่งนิยมวิเคราะห์และแปรผล 2 วิธี

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนา

วิธีนี้เป็นการเปรียบเทียบจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนเพื่อเห็นพัฒนาการหรือความงอกงาม ครูผู้ศึกษาค้นคว้าจะต้องสร้างเครื่องมือวัดในตัวแปรที่น่าสนใจศึกษา เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้หลังจากการเรียนเรื่องนั้น ซึ่งจะต้องสร้างให้ครอบคลุมจุดประสงค์เนื้อหาสาระที่เรียน หรือคุณลักษณะที่มุ่งวัดสร้างไว้ล่วงหน้า เมื่อก่อนเริ่มสอนหรือเริ่มทดลอง (Pre-test) และหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้วก็นำแบบทดสอบชุดเดิมมาทดลองกับกลุ่มนักเรียนเดิม (Post-test) นำผลทั้งสอง

ครั้งมาเปรียบเทียบกัน โดยเขียนคะแนนหลังเรียนไว้ก่อนคะแนนก่อนเรียนจำแนกเป็น 2 กลุ่มคือ 1) การพิจารณารายบุคคล และ 2) การพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 การหาดัชนีประสิทธิผล

การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ Hafland จะให้สารสนเทศที่ชัดเจน โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

โดยทั่วไปการหาดัชนีประสิทธิผลมักหาโดยใช้คะแนนของกลุ่ม ซึ่งทำให้สูตรเปลี่ยนไป ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนหลังเรียนของทุกคน} - \text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนของทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมของคะแนนก่อนเรียนทุกคน})}$$

การหาดัชนีประสิทธิผลเอกสารประกอบการเรียน (The Effectiveness Index : E.I) ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - (\text{ผลรวมคะแนนสอบก่อนเรียน})}$$

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าดัชนีประสิทธิผลมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีที่ 2 คือ การหาดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) กรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ Hafland

3. กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต

3.1 ความหมายของการคิดแก้ปัญหาอนาคต

Pual E. Torrance (1974) ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ว่าเป็นเทคนิคการแก้ปัญหาเพื่อช่วยนักเรียนในการเพิ่ม พัฒนา และสร้างจินตนาการเกี่ยวกับการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มุ่งแก้ปัญหาระยะยาว จึงเรียกกระบวนการนี้ว่า กระบวนการแก้ปัญหา

อนาคต เพื่อสร้างนักเรียนให้มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ พัฒนาทักษะการติดต่อสื่อสารทั้งทางด้านการใช้ภาษาพูด และการเขียน การวิจและทำงานเป็นทีมในการแก้ปัญหาอนาคต

สุกัญญา ยุติธรรมนนท์ (2539) ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ว่า เป็นการนำความรู้ ความเข้าใจจากประสบการณ์และกฎเกณฑ์ต่างๆ ที่ได้จากการฝึกมาเข้าสู่ระบบการคิดแก้ปัญหาที่เริ่มจากการรับรู้ถึงสภาพการณ์ที่ยังไม่ปรากฏขึ้น แล้วนำเอาสภาพการณ์นั้นมาเข้าสู่ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์

ฐิติพร พิษณุกุล (2547) ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ว่า เป็นการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์และมีวิจารณญาณ (Creative and Critical) ที่จะนำเข้าสู่การพัฒนาวิสัยทัศน์เกี่ยวกับอนาคต (Develop a vision for the future) ซึ่งการคิดแก้ปัญหาเริ่มจากการรับรู้ถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ และสามารถมองเห็นภาพที่จะเกิดขึ้นในอนาคตต่อไปได้

สรุปได้ว่า กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต หมายถึง การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบโดยเริ่มจากการรับรู้สถานการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันหรือปัญหาที่ยังไม่เกิด และนำความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์และกฎเกณฑ์ต่างๆ มาเข้าสู่กระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ดีที่สุด

3.2 รูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต

Pual E. Torrance (1974) ได้นำเสนอรูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ มี 6 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 Brainstorming problems (การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา) หลังจากที่นักเรียนได้อ่านและอภิปรายร่วมกันถึงสถานการณ์ที่ถูกกำหนดมาให้แล้ว นักเรียนจะต้องพิจารณาถึงปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์นั้นๆ มา โดยเริ่มจากการระดมสมองหาปัญหาที่เกี่ยวข้องมาให้มากที่สุด แล้วเลือกมา 20 ปัญหา ที่นักเรียนคิดว่ามีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับหัวข้อมากที่สุด คำถามในการช่วยคิด เช่น อะไรเป็นสิ่งสำคัญที่สุด เราอยากทำอะไร เรารู้สึกกังวลเกี่ยวกับอะไร เราอยากทำอะไร ฯลฯ แล้วเลือกมา 20 ปัญหาที่นักเรียนคิดว่ามีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่ถูกกำหนดมาให้

ขั้นตอนที่ 2 Underlying problem (การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก) ในขั้นนี้ขึ้นอยู่กับปัญหาที่เลือกเอาไว้ในขั้นที่ 1 ที่บอกถึงความสำคัญของปัญหา แล้วทำการเลือกปัญหาที่ต้องการเน้นมา 1 ปัญหา ให้เขียนปัญหาที่ต้องการเน้นในรูปของประโยคคำถาม เริ่มต้นประโยคด้วยคำว่า “มีวิธีการใดบ้างที่เราจะ..” หรือ “เราจะทำอย่างไร..” ปัญหาของนักเรียนจะต้องบอกได้ชัดเจนว่านักเรียนต้องการจะทำอะไร ทำไมจึงต้องใช้วิธีนี้ ฯลฯ คำถามที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกปัญหาที่

ต้องการเน้น เช่น ปัญหาอะไรที่มีความสำคัญที่สุด ปัญหาอะไรที่รีบด่วนมากที่สุด จะเกิดอะไรขึ้นถ้าแก้ปัญหานี้

ขั้นตอนที่ 3 Brainstorming solution (การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา) ให้นักเรียนระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด แล้วเลือกวิธีที่เกี่ยวข้องและสำคัญมากที่สุด 20 ข้อ โดยให้เขียนวิธีการแก้ปัญหาแต่ละข้อให้ละเอียดว่า ใครจะเป็นผู้แก้ปัญหา จะทำอะไร จะทำอย่างไร จะแก้ปัญหาดังต่อไปนี้ได้อย่างไร ที่ไหน เวลาใด

ขั้นตอนที่ 4 Selecting criteria to evaluate solution (การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา) ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากขั้นที่ 3 โดยระดมสมองหาเกณฑ์ที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาให้มากที่สุด แล้วเลือกมา 5 เกณฑ์ที่นักเรียนคิดว่ามีความสำคัญมากที่สุดในการที่จะนำมาประเมิน เกณฑ์แต่ละเกณฑ์อาจจะมีจุดที่ต้องการเน้นต่างกัน คำถามนำที่จะช่วยในการคิด เช่น วิธีการแก้ปัญหาใดที่จะช่วยลดค่าใช้จ่ายมากที่สุด วิธีการแก้ปัญหาใดที่ใช้เวลาน้อยที่สุด วิธีการแก้ปัญหาใดที่จะช่วยลดผลกระทบที่มีต่อบุคคลและสังคม วิธีการแก้ปัญหาใดที่มีความเป็นไปได้มากที่สุด หรือวิธีการแก้ปัญหาใดที่มีอุปสรรคน้อยที่สุด เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 5 Evaluating solution (การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด) จากขั้นที่ 3 ให้นักเรียนเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเกี่ยวข้องและสำคัญมากที่สุดมา 10 วิธีและนำเกณฑ์ที่คิดได้จากขั้นที่ 4 มาเขียนลงในตารางโดยให้เกณฑ์อยู่ในหัวตารางทางขวามือ ส่วนวิธีการแก้ปัญหาทั้ง 10 ข้อนั้นเขียนลงในตารางข้างซ้าย โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนในการตัดสินใจที่จะเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดจากตาราง ทำได้ดังนี้ คือ

1. เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละเกณฑ์จะขึ้นอยู่กับความสำคัญที่เกี่ยวข้องกับวิธีการแก้ปัญหาแต่ละข้อ
2. คะแนนของเกณฑ์ที่มีความสำคัญมากที่สุดในแต่ละข้อทำได้คะแนนเต็ม 10 คะแนน ส่วนเกณฑ์ที่มีความสำคัญรองลงมาก็จะได้ 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0 ตามลำดับ (ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาวิธีแก้ปัญหาได้ครบ 10 ข้อ คะแนนเต็มของเกณฑ์ก็จะให้เท่ากับจำนวนข้อของวิธีการแก้ปัญหา เช่น นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหาได้ 8 7 6 5 หรือ 4 ข้อ คะแนนเต็มที่ได้ของเกณฑ์ในแต่ละข้อก็จะให้เท่ากับ 8 7 6 5 หรือ 4 ตามลำดับ)
3. เมื่อพิจารณาครบทั้ง 10 ข้อแล้ว ให้รวมคะแนนที่ได้จากให้คะแนนในแต่ละเกณฑ์ของแต่ละข้อลงในช่องรวมคะแนนทางซ้ายมือจนครบทุกข้อ
4. พิจารณาว่าข้อใดที่มีคะแนนสูงที่สุด แสดงว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 Describing the best solution (การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด) นักเรียนจะต้องอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดนี้โดยอธิบายว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด จะปฏิบัติการจริงได้อย่างไร ทำไมวิธีการนี้จึงแก้ปัญหาของนักเรียนได้และมีความสัมพันธ์กับสภาพการณ์ขนาดนั้นอย่างไร วิธีการนำเสนอ รวมถึงการใช้สื่อในการนำเสนอ สรุปว่าในการนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดนั้น ควรจะคำนึงถึงว่ามีใครที่เกี่ยวข้อง จะทำอะไร ที่ไหน เวลาใด อย่างไร ทำไม และจะมีวิธีการเอาชนะอุปสรรคต่างๆ อย่างไรบ้าง

ฐิติพร พิษณุกุล (2547) ได้นำเสนอรูปแบบกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดทั่วไป ดังนี้ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ 6 ขั้นตอน

ระดับที่ 1 ทำความเข้าใจกับปัญหา

ขั้นตอนที่ 1 ค้นหาปัญหา นักเรียนอ่านและร่วมกันพิจารณาข้อความจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ระดมสมองค้นหาปัญหาที่นักเรียนคิดว่ามีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 2 ระบุปัญหาสำคัญ จัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยมีคำถามนำชวนคิด

ระดับที่ 2 การสร้างแนวคิดเพื่อแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 3 ระดมสมองคิดหาวิธีแก้ปัญหาที่สามารถเป็นไปได้มากที่สุด

ระดับที่ 3 การวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินวิธีแก้ปัญหา ระดมสมองเพื่อหาเกณฑ์ที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาให้ได้มากที่สุด แล้วนำเกณฑ์มาจัดลำดับความสำคัญตามความเหมาะสม โดยแต่ละเกณฑ์จะมีจุดเน้นที่ต่างกัน

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินวิธีแก้ปัญหา โดยใช้เกณฑ์ที่ได้จากขั้นตอนที่ 4 เพื่อประเมินวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ที่คาดว่าจะเป็วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด การประเมินนี้อาจก่อให้เกิดการรวมส่วนต่างๆ ของวิธีแก้ปัญหาลายๆ วิธี ไปสู่การสังเคราะห์ความคิดโดยการสร้างวิธีแก้ปัญหาใหม่ที่คิดว่าดีกว่าวิธีที่เสนอมาก่อนนั้น และอธิบายวิธีแก้ปัญหาสั้นๆ เข้าใจง่าย มีความสอดคล้องทางความคิด และมีความเป็นไปได้ในระดับสูง

ขั้นตอนที่ 6 เสนอวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด และพัฒนาแผนปฏิบัติงาน นักเรียนจะต้องร่วมกันคิดหาวิธีการนำเสนอต่อชั้นเรียนเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยเขียนเป็นแผนปฏิบัติงานให้เห็นการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับโดยระบุผู้ลงมือปฏิบัติ วิธีการ สถานที่ ระยะเวลา และคาดการณ์ผลที่จะเกิดขึ้นในอนาคต

ทศนา แชมมณี (2552) ได้นำเสนอรูปแบบการเรียนรู้การสอนที่พัฒนามาจากรูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ ประกอบด้วย

ขั้นที่ 1 การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด

นำเสนอสภาพการณ์อนาคตที่ยังไม่เกิดขึ้น หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้การคิดคล่องแคล่ว การยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม จินตนาการ ในการทำนายสภาพการณ์อนาคตจากข้อมูลข้อเท็จจริงและประสบการณ์ของตน

ขั้นที่ 2 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา

จากสภาพการณ์อนาคตในขั้นที่ 1 ผู้เรียนช่วยกันวิเคราะห์ว่าอาจจะเกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างในอนาคต

ขั้นที่ 3 การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ผู้เรียนนำปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาจัดกลุ่ม หรือจัดความสัมพันธ์เพื่อกำหนดว่าอะไรเป็นปัญหาหลัก อะไรเป็นปัญหารอง และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

ขั้นที่ 4 การระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหา

ผู้เรียนร่วมกันคิดวิธีแก้ปัญหา โดยพยายามคิดให้ได้ทางเลือกที่แปลกใหม่จำนวนมาก

ขั้นที่ 5 การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

เสนอเกณฑ์หลายๆ เกณฑ์ที่จะใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้วตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในแต่ละสภาพการณ์ ต่อไปจึงกำหนดเกณฑ์ที่คัดเลือกใ้มาใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 6 การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต

ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ได้ มาเรียบเรียง อธิบายรายละเอียด เพิ่มเติมข้อมูลที่จำเป็น คิดวิธีการนำเสนอที่เหมาะสมและนำเสนออย่างเป็นระบบ น่าเชื่อถือ

ในการทดลอง ผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนซ์ 6 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย

ขั้นตอนที่ 1 การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา (Brainstorming problems)

ขั้นตอนที่ 2 การค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying problem)

ขั้นตอนที่ 3 การระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming solution)

ขั้นตอนที่ 4 การเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting criteria to evaluate solution)

ขั้นตอนที่ 5 การประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating solution)

ขั้นตอนที่ 6 การนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the best solution)

3.3 วัตถุประสงค์ของการคิดแก้ปัญหาอนาคต

Pual E. Torrance (1974) ได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาทักษะทางความคิด ผู้เรียนที่เรียนการคิดแก้ปัญหาอนาคตต้องเรียนวิธีที่จะคิด การพัฒนาทักษะทางความคิดแยกออกมาจากการศึกษาที่สืบทอดกันมาซึ่งให้ความสำคัญในด้านความรู้ ขณะที่ความสำคัญส่วนหนึ่งของการศึกษากำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว และความรู้ส่วนใหญ่จะถูกลืมเมื่อผู้เรียนเรียนจบไปแล้ว ความตั้งใจในทักษะทางความคิดจะเป็นเครื่องมือพื้นฐานที่จำเป็นแก่ผู้เรียน เพื่อที่จะคัดแปลงความรู้ในอนาคต
2. เพื่อพัฒนาทักษะความคิดสร้างสรรค์ ความแตกต่าง ความยืดหยุ่นและความคิดใหม่ๆ คือส่วนประกอบทั้งหมดของความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์จะทำให้ผู้เรียนเจออุปสรรคที่หลากหลายและได้มาซึ่งคุณภาพความคิดที่สูงขึ้น
3. เพื่อพัฒนาทักษะในอนาคต ผู้เรียนจะต้องตระหนักถึงความสำคัญของอนาคตมากขึ้น อนาคตช่วยให้ผู้เรียนคาดหมาย และเตรียมพร้อมสำหรับสิ่งที่จะเกิดขึ้นข้างหน้า
4. เพื่อพัฒนาทักษะการค้นคว้า การคิดแก้ปัญหาอนาคตจะช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะการศึกษาค้นคว้า การประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้มา
5. เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ความสามารถในการทำงานร่วมกันต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะด้านนี้จะเป็นส่วนที่สำคัญมากขึ้นในอนาคต
6. เพื่อพัฒนาทักษะการสื่อสาร การพูด และการเขียน การพูดและการเขียนเป็นทักษะหนึ่งที่สำคัญมากซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ การคิดแก้ปัญหาอนาคตให้ความสำคัญมากในความสามารถของผู้เรียนในการสื่อสารกัน ถ้าปราศจากความสามารถในการสื่อสาร แม้จะเป็นความคิดที่ดีก็อาจจะถูกปฏิเสธได้
7. เพื่อพัฒนาทักษะการชี้ทิศทางด้วยตนเอง ในการคิดแก้ปัญหาอนาคตผู้เรียนจะเรียนรู้ให้เชื่อมั่นในตนเองในทุกๆ ขั้นตอนของปัญหาตั้งแต่ การศึกษาค้นคว้า การระดมความคิด การแก้ปัญหา และการสื่อสารทางความคิด ผลลัพธ์ที่ได้คือผู้เรียนจะสามารถพัฒนาทักษะในการชี้ทิศทางด้วยตนเอง และมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง
8. เพื่อพัฒนาทักษะในการต่อสู้กับสิ่งที่น่าสงสัยหรือกำกวม ผู้เรียนสามารถบ่งชี้ปัญหาและหาทางเลือกในการแก้ปัญหา ตลอดจนหาข้อสรุปเพื่อยืนยันข้อสงสัยนั้นๆ ได้

1.8 ประโยชน์ของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต

Pual E. Torrance (1974) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตไว้ดังนี้

1. เนื่องจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต นักเรียนจะต้องอ่านและคิดทุกแง่มุมเกี่ยวกับสถานการณ์หรือเรื่องที่กำหนด ดังนั้นจึงช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในการคิดวิเคราะห์
2. เนื่องจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต นักเรียนจะต้องคาดคะเนเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือผล
3. เนื่องจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตออกแบบเพื่อฝึกและจูงใจเด็กและเยาวชนให้ใส่ใจต่อปัญหาอนาคตในทุกด้าน ซึ่งมีผลกระทบโดยตรงต่อชีวิตความเป็นอยู่ของพวกเขาในอนาคตเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ การได้เห็น ฝึกคิดแก้ปัญหาสภาพการณ์ที่เป็นปัญหาปัจจุบันและแนวโน้มความรุนแรงในอนาคต จะช่วยกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้เรื่องราวต่างๆ ในอนาคตมากขึ้น
4. การฝึกกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตต้องใช้ทั้งภาษาพูด และภาษาเขียนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นจึงเป็นการพัฒนาทักษะการพูดและการเขียนในการสื่อความหมายที่ถูกต้องและชัดเจน
5. การวิจัย คือการศึกษาาคำตอบของปัญหาอย่างเป็นระบบและกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต มีการดำเนินการเป็นลำดับขั้นตอนเริ่มจากปัญหาจนถึงวิธีการปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะในการวิจัยตลอดกระบวนการ
6. กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตมีทักษะการคิดหลายระดับ มีการตัดสินใจพิจารณาทางเลือกในการแก้ปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีเหตุผลสนับสนุนหรือมีเกณฑ์ที่ช่วยในการตัดสินใจ ไม่ตัดสินใจโดยขาดการพิจารณาด้วยเหตุผล ซึ่งเป็นการปลูกฝังนิสัยในการคิดก่อนปฏิบัติ และตัดสินใจซึ่งสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
7. เนื่องจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต สมาชิกกลุ่มต้องนำเสนอความคิดเห็น เสนอ และต้องมีความรับผิดชอบ ต้องปฏิบัติตามบทบาทหน้าที่ของสมาชิกกลุ่มตลอดเวลา การได้มีโอกาสฝึกกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตจะช่วยพัฒนาความสามารถในการชี้แนะตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มมากขึ้น
8. เนื่องจากกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตเป็นการปฏิบัติงานร่วมกันเป็นทีมหรือเป็นกลุ่ม ซึ่งทุกคนต้องให้ความร่วมมือเพื่อให้งานบรรลุเป้าหมาย เพราะทุกขั้นตอนของกระบวนการจะต้องมีการระดมความคิดและร่วมกันปฏิบัติ

4. ความคิดสร้างสรรค์

4.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

คำว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้น มีผู้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ไว้หลายทัศนะ ดังนี้

กิลฟอร์ด (Guilford, 1967 หน้า 62) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความคิดแบบอเนกนัย (Divergent thinking) คือความคิดหลายทิศทาง หลายแง่ หลายมุม คิดได้กว้างไกล ซึ่งจะนำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ และวิธีการแก้ปัญหาต่างๆ ให้สำเร็จ ความคิดแบบอเนกนัยนี้ ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม (Originality) ความคล่องในการคิด (Fluency) ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration)

เดอ โบโน (De Bono อ้างอิงในภานุพงษ์ เจริญทิพย์, 2542 หน้า 123) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือ ความสามารถในการคิดนอกกรอบ (Lateral thinking) เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ที่จะนำมาใช้แก้ปัญหาได้หลายๆ แนวคิด และนำแนวคิดเหล่านั้นไปพัฒนาต่อเพื่อให้สามารถใช้แก้ปัญหาที่ต้องการได้

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1971 อ้างอิงในสมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ, 2537 หน้า 1) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นได้โดยไม่มีขอบเขตจำกัด บุคคลสามารถมีความคิดสร้างสรรค์ได้หลายแบบ และผลของความคิดสร้างสรรค์ที่เกิดขึ้นนั้นมีมากมายไม่มีข้อจำกัดเช่นกัน

วอลลาซและโคแกน (Wallach and Kogan, 1965 หน้า 34) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ สามารถคิดอะไรได้อย่างสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1970 : 90-93) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหาด้วยการคิดอย่างลึกซึ้ง ที่นอกเหนือไปจากการคิดแบบปกติธรรมดา

กรมวิชาการ (2535 หน้า 2) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ โดยมีสิ่งเ้าเป็นตัวกระตุ้นทำให้เกิดความคิดใหม่ต่อเนื่องกันไป และความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วยความคล่องในการคิด ความคิดยืดหยุ่นและความคิดที่เป็นของตนเองโดยเฉพาะหรือความคิดริเริ่ม

อารี พันธุ์มณี (2540 หน้า 5) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์ คือ กระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัยอันนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่ด้วยการคิดดัดแปลง ปูร่องต่างจากความคิดเดิมผสมผสานกันให้เกิดสิ่งใหม่ ซึ่งรวมทั้งการประดิษฐ์คิดค้นพบสิ่งต่างๆ ตลอดจนวิธีการคิดทฤษฎี หลักการได้สำเร็จ

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมานี้อาจสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการคิดหลายทิศทางซึ่งอาศัยการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ที่นำไปสู่ความคิดใหม่

4.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

องค์ประกอบของการคิดสร้างสรรค์ที่มีความเหมาะสมกับการจัดการศึกษา และสามารถนำไปปรับใช้ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ส่วนใหญ่แล้วจะยึดตามแนวคิดของทอแรนซ์ (Torrance. 1962 หน้า 16) และกิลฟอร์ด (Gillford, 1967) ดังนี้

ทอแรนซ์ (Torrance. 1962 หน้า 16) เสนอองค์ประกอบการคิดสร้างสรรค์ว่ามี 3 ประการ ดังนี้

1. ความคล่องแคล่วในการคิด (Fluency) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และสามารถสร้างคำตอบได้ในปริมาณมากในเวลาที่กำหนด เช่น ให้นักเรียนคิดถึงชื่อสิ่งของที่มาจากวัสดุในท้องถิ่นมาให้มากที่สุดภายในเวลา 3 นาที
2. ความยืดหยุ่นในการคิด (Flexibility) หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท หลายทิศทาง หลายรูปแบบ เช่น ให้นักเรียนระบุชื่อสัตว์มาให้มากที่สุด แล้วช่วยกันจัดกลุ่มสัตว์ว่ามีกี่ประเภท หากจัดได้หลายประเภทจะถือว่ามีความคิดยืดหยุ่นสูง
3. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ลักษณะการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดธรรมดาและไม่ซ้ำกับความคิดที่มีอยู่ทั่วไป เช่น ให้นักเรียนนำเสนอวัสดุไปประดิษฐ์ของใช้ในชีวิตประจำวัน โดยมีรูปแบบไม่ซ้ำกับของใช้เดิมๆ เลย

กิลฟอร์ด (Gillford. 1967 หน้า 145 – 151) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ประการ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originality) หมายถึง ความคิดแปลกใหม่ไม่ซ้ำกันกับความคิดของคนอื่นและแตกต่างจากความคิดธรรมดา ความคิดริเริ่มอาจเกิดจากการคิดจากของเดิมที่มีอยู่แล้วให้แปลกแตกต่างจากที่เคยเห็น หรือสามารถพลิกแพลงให้กลายเป็นสิ่งที่ไม่เคยคาดคิด ความคิดริเริ่มอาจเป็นการนำเอาความคิดเก่ามาปรุงแต่งผสมผสานจนเกิดเป็นของใหม่ ความคิดริเริ่มมีหลายระดับ ซึ่งอาจเป็นความคิดครั้งแรกที่เกิดขึ้นโดยไม่มีใครสอน แม้ความคิดนั้นจะมีผู้อื่นคิดไว้ก่อนแล้วก็ตาม

2. ความคิดคล่องแคล่ว (Fluency) หมายถึง ปริมาณความคิดที่ไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน แบ่งเป็น 4 ประเภท

2.1 ความคิดคล่องแคล่วทางด้านถ้อยคำ (Word fluency) เป็นความสามารถในการใช้ถ้อยคำ

2.2 ความคล่องแคล่วทางการโยงความสัมพันธ์ (Associational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดหาถ้อยคำที่เหมือนกันหรือคล้ายกันได้มากที่สุดได้ภายในเวลาที่กำหนด

2.3 ความคิดคล่องแคล่วทางการแสดงออก (Expressional fluency) เป็นความสามารถในการใช้วลีหรือประโยคและนำคำมาเรียงกันอย่างรวดเร็วเพื่อให้ได้ประโยคที่ต้องการ

2.4 ความคล่องแคล่วในการคิด (Ideational fluency) เป็นความสามารถที่จะคิดในสิ่งที่ต้องการภายในเวลาที่กำหนด เช่น ให้คิดประโยชน์ของหนังสือพิมพ์ให้ได้มากที่สุดภายในเวลาที่กำหนดให้

3. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึง ประเภทหรือแบบของการคิดโดยแบ่งออกเป็น

3.1 ความคิดยืดหยุ่นที่เกิดขึ้นในทันที (Spontaneous flexibility) เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดได้หลายทางอย่างอิสระ ตัวอย่างของผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นนี้อาจได้แก่ คิดประโยชน์ของโทรทัศน์ว่ามีอะไรบ้าง ความคิดของผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นที่สามารถจัดกลุ่มได้หลายทิศทางหรือหลายด้าน เช่น เพื่อรู้ข่าวสาร เพื่อโฆษณาสินค้า เพื่อธุรกิจ เพื่อการพักผ่อน ฯลฯ

3.2 ความคิดยืดหยุ่นทางการดัดแปลง (Adaptive flexibility) หมายถึง ความสามารถในการดัดแปลงความรู้ หรือประสบการณ์ให้เกิดประโยชน์หลายๆ ด้าน ซึ่งมีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา ผู้ที่มีความคิดยืดหยุ่นจะคิดดัดแปลงได้ไม่ซ้ำกัน

4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึง ความคิดในรายละเอียดเป็นขั้นตอนสามารถอธิบายให้เห็นภาพชัดเจน หรือเป็นแผนงานที่สมบูรณ์ขึ้น ความคิดละเอียดลออจัดเป็นรายละเอียดที่นำมาตกแต่ง ขยายความคิดครั้งแรกให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

สุรศักดิ์ หลาบมาลา (2541 หน้า 38 – 39) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ว่า ความคิดสร้างสรรค์อาจจะมองได้ว่าเป็นความสามารถพิเศษและเป็นเจตคติต่อชีวิต ซึ่งเห็นได้มากในเด็กเล็กๆ ที่อยากคิดอยากทำ อยากรู้ไปเสียหมด แต่จะหายไปเมื่อเติบโตขึ้นเพราะถูกผู้ใหญ่คอยห้ามอยู่ตลอดเวลา ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความสามารถ 3 ประการ คือ

1. ความสามารถในการสังเคราะห์ (Synthetic ability) คือความสามารถที่จะคิดอะไรได้มากกว่าสิ่งที่เห็นอยู่ปกติ ได้อะไรใหม่ๆ ขึ้นมาซึ่งคนอื่น ๆ มองไม่เห็น เช่น เห็นสายไฟ เห็นแผ่นพลาสติก เห็นมอเตอร์ อาจจะจับรวมกันทำเป็นพัดลมได้

2. ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ (Analytical ability) มักจะเรียกกันว่าความคิดวิเคราะห์ (Critical thinking) คือความสามารถในการคิดแยกแยะออกเป็นส่วนๆ และมีการประเมินผล

3. ความสามารถในทางปฏิบัติ (Practical ability) คือความสามารถในการเปลี่ยนทฤษฎีเป็นปฏิบัติหรือเปลี่ยนความคิดเชิงนามธรรมเป็นรูปธรรม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นั้น ได้แก่ การคิดได้หลายทิศทาง ประกอบด้วยความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดยืดหยุ่น และความคิดละเอียดลออ ซึ่งนำไปสู่การคิดที่ทำให้มองเห็นอะไรได้กว้างกว่าคนอื่น ๆ และมีความสามารถในทางปฏิบัติได้

4.3 พัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์

ทอแรนซ์ (จงกล แก้วโก, 2547, หน้า 45 – 47 อ้างอิงใน Torrance, 1962 หน้า 84 – 103) สรุปลักษณะพัฒนาการของความคิดสร้างสรรค์ของเด็กในวัยต่างๆ ดังนี้

1. เด็กวัยทารก – วัยก่อนเข้าเรียน (อายุ 0 – 6 ปี)

ตั้งแต่แรกเกิด ถึง 2 ปี เด็กจะเริ่มมีจินตนาการในระยะนี้ในช่วงขวบแรกเด็กต้องการรู้เรื่องต่างๆ พยายามเลียนแบบเสียงและจังหวะ เมื่ออายุ 2 ขวบ เด็กต้องการให้มีอะไรพิเศษเกิดขึ้น เด็กต้องการกระตือรือร้นที่จะได้สัมผัส ชิมและดูทุกสิ่งทุกอย่าง เด็กมีความอยากรู้อยากเห็นแต่วิธีการแสดงออกนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะเฉพาะของเด็กแต่ละคน

อายุ 2 – 4 ปี เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับโลกโดยประสบการณ์ตรง และทำสิ่งนั้นซ้ำๆ โดยการเล่นที่ใช้จินตนาการ เด็กตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ตามธรรมชาติ ช่วงความสนใจของเด็กจะสั้นโดยเปลี่ยนจากการเล่นอย่างหนึ่งไปเล่นอีกอย่างหนึ่งเสมอ เด็กเริ่มพัฒนาความรู้สึกเป็นตัวของตัวเอง เด็กวัยนี้ทำในสิ่งที่เกินความสามารถของตนเอง ทำให้เกิดความรู้สึกโกรธและคับข้องใจ

อายุ 4 – 6 ปี เด็กเริ่มสนุกสนานกับการวางแผน การเล่น การทำงาน เด็กเรียนรู้บทบาทของผู้ใหญ่โดยการเล่นสมมติ มีความอยากรู้อยากเห็นที่เป็นจริงและถูกต้อง เด็กสามารถเชื่อมโยงเหตุการณ์ต่างๆ แม้ว่าจะไม่เข้าใจเหตุผลนัก เด็กทดลองเล่นบทบาทต่างๆ โดยใช้จินตนาการของเด็กเอง

2. เด็กระดับประถมศึกษา (6 – 12 ปี)

อายุ 6 – 8 ปี จินตนาการสร้างสรรค์ของเด็กเปลี่ยนแปลงไปสู่ความเป็นจริงมากขึ้น เขาพยายามที่จะบรรยายออกมาแม้ในขณะที่เขาเล่น เด็กวัยนี้รักการเรียนรู้มาก ดังนั้นการจัดประสบการณ์ที่ทำท่ายและสนุกสนานให้เด็กวัยนี้ย่อมช่วยพัฒนาความอยากรู้อยากเห็นให้แก่เด็ก

อายุ 8 – 10 ปี เด็กใช้ทักษะหลายด้านในการสร้างสรรค์และสามารถค้นพบวิธีการที่จะใช้ความสามารถเฉพาะตัวของเขาสร้างสรรค์ เด็กมักจะเทียบตัวเองกับคนที่น่ายกย่องซึ่งสามารถเอาชนะอุปสรรคได้ ความสามารถในการถามและความอยากรู้อยากเห็นของเด็กเพิ่มขึ้น

อายุ 10 – 12 ปี เด็กชอบสำรวจค้นคว้า เด็กผู้หญิงชอบอ่านหนังสือและเล่นสมมติ เด็กชายชอบเรียนจากประสบการณ์จริง ช่วงเวลาของความสนใจจะนานขึ้น ความสามารถทางศิลปะและดนตรีจะพัฒนาได้เร็ว เด็กจะชอบทดลองทุกสิ่งทุกอย่างเพื่อประสบการณ์ แต่มักขาดความมั่นใจในผลงานของตนเอง

3. เด็กระดับมัธยมศึกษา (12 – 18 ปี)

อายุ 12 – 14 ปี เด็กวัยนี้จะเกี่ยวข้องกับกิจกรรมมาก และยังไม่มีการวางแผนสำหรับอนาคตของตัวเอง รักสนุกไม่คำนึงถึงเหตุผล เด็กที่มีพรสวรรค์จะมีการแสดงออกถึงจินตนาการของตนเองในด้านต่างๆ เช่น ศิลปะ ดนตรีหรือเครื่องดนตรี เป็นต้น เด็กจะเริ่มต่อต้านระเบียบกฎเกณฑ์ต่างๆ ต้องการมีส่วนร่วมตัดสินใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตนเอง เด็กวัยนี้มักมีความรู้สึกไม่มั่นใจตนเองเพราะการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและอารมณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนฝูงก็เปลี่ยนไป เพราะเด็กมักกล่าวหาว่าเพื่อนฝูงจะไม่ยอมรับ เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้ถึงการเลือกอาชีพ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกายและอารมณ์ ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนฝูงก็เปลี่ยนไป เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้ถึงการเลือกอาชีพแม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงภายหลังก็ตาม มีโอกาสทำงานที่ยากแต่น่าสนใจ ฝึกการตัดสินใจและที่สำคัญ คือ ไม่ทำให้เด็กแตกต่างไปจากกลุ่มเพื่อน แต่ควรใช้วิธีดึงกลุ่มเพื่อนๆ ไปในทางที่ต้องการ ควรฝึกให้เด็กรู้จักสังเกตความต้องการของคนอื่นและรู้จักความเคารพความเห็นของผู้อื่นด้วย

อายุ 14 – 16 ปี ทั้งเด็กชายและเด็กหญิงจะชอบสนุก ผจญภัย เริ่มสนใจงานอาชีพในอนาคต เด็กจะมีพัฒนาการเร็วมากทางด้านความสามารถและความสนใจ แต่ก็ยังเปลี่ยนแปลงได้ง่าย เด็กมักกังวลเรื่องการยอมรับของเพื่อนๆ และเริ่มเรียนรู้ว่าปัญหาบางอย่างไม่สามารถหาคำตอบที่แน่นอน ผู้ใหญ่ควรช่วยให้เด็กได้มีเวลาใช้ความสามารถของตนเอง และวิธีการนำไปใช้ให้ประสบความสำเร็จในอาชีพการงาน ควรกระตุ้นให้เด็กทราบถึงความต้องการของสังคม ระยะเวลาเป็นช่วงเวลาสำหรับฝึกฝนทักษะในการตอบปัญหาอย่างสร้างสรรค์

อายุ 16 – 18 ปี เด็กวัยนี้ต้องการช่วยชักจูงจินตนาการให้มีความทะเยอทะยานในทางที่ดีสำหรับชีวิต ความสนใจของเด็กวัยนี้จะมั่นคงพอๆ กับความต้องการและเป็นวัยที่ดีที่สุดสำหรับทดสอบความต้องการของเด็กเพราะเด็กมีความสามารถที่จะคิดหาข้อสรุปได้แล้ว ได้เรียนรู้ที่จะใช้ความสามารถที่มีอยู่ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และสามารถเข้ากับกลุ่มเพื่อนได้เป็นอย่างดี ในระหว่างวัยนี้ผู้ใหญ่ต้องคอยดูแลและกระตุ้นและกระตุ้นวัย “อาหารความคิด” ในห้องเรียน เสริมสร้างทักษะความชำนาญและความสนใจสุนทรีย์ภาพ ผู้ใหญ่ควรร่วมเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็กวัยนี้แต่หลีกเลี่ยงการแข่งขันกับเด็ก ควรใช้ประโยชน์จากแบบทดสอบความสนใจ ความสามารถและทัศนคติในเรื่องต่างๆ เด็กต้องการพบปัญหาที่ต้องแก้ไขโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และต้องการความช่วยเหลือและแนะแนวทางที่ควรยึดถือ สร้างความเชื่อมั่นต่อตนเองและความคิดที่มีต่อสังคม

4.4 กระบวนการความคิดสร้างสรรค์

ลักษณะกระบวนการความคิดสร้างสรรค์หมายถึง วิธีการคิดหรือกระบวนการทำงานของสมองอย่างมีขั้นตอนตลอดจนคิดแก้ปัญหาได้สำเร็จ ซึ่งเป็นกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

หรือเรียกว่ากระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving) (สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์, 2535, หน้า 8)

ทอร์เรนซ์ (Torrance, 1963, หน้า 47) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมที่เป็นกระบวนการความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดแก้ปัญหาโดยการคิดอย่างลึกซึ้งซึ่งที่นอกเหนือไปจากลำดับขั้นของการคิดอย่างปกติธรรมดา เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่หลายมุมประสมประสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์ ประกอบด้วยกระบวนการของการคิด 4 ขั้น ดังต่อไปนี้

1. ขั้นเริ่มต้น เกิดจากความรู้สึกต้องการหรือความไม่เพียงพอในสิ่งต่างๆ และทำให้บุคคลเริ่มคิด เขาจะพยายามรวบรวมข้อเท็จจริง เรื่องราว และแนวคิดต่างๆ ที่มีอยู่เข้าด้วยกันเพื่อหาความกระจ่างในปัญหา ขั้นนี้ผู้คิดยังไม่ทราบว่าผลที่จะเกิดขึ้นนั้นจะเป็นไปในรูปแบบใดและอาจใช้เวลานานจนบางครั้งเกิดขึ้นโดยผู้คิดไม่รู้สึกรู้ว่า

2. ขั้นครุ่นคิด ต่อจากขั้นเริ่มต้นมีระยะหนึ่งที่มีความรู้ความคิดและเรื่องราวต่างๆ ที่รวบรวมไว้แต่แรกประสมกลมกลืนกันเข้าเป็นรูปเป็นรอบ ระยะนี้ผู้คิดต้องใช้ความคิดอย่างหนักแต่บางครั้งความคิดอันนี้อาจจะหยุดชะงักไปเฉยๆ เป็นเวลานาน บางครั้งก็กลับเกิดขึ้นมาใหม่อีก

3. ขั้นเกิดความคิด ในระยะที่กำลังครุ่นคิดนั้นบางครั้งอาจเกิดความคิดผุดขึ้นมาทันทีทันใด ผู้คิดจะมองเห็นความสัมพันธ์ของความคิดใหม่ที่เข้ากับความคิดเก่าๆ ซึ่งมีผู้คิดมาแล้ว ผู้คิดจะมองเห็นความสัมพันธ์ในแนวคิดใหม่ที่จะเกิดขึ้นในทันทีทันใด โดยผู้คิดไม่ได้นึกได้ฝันว่าจะเกิดขึ้นเลย

4. ขั้นปรับปรุง เมื่อเกิดความคิดใหม่แล้ว ผู้คิดจะขัดเกลาความคิดนั้นให้หมดจดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายหรือต่อเติมเสริมแต่งความคิดที่เกิดขึ้นใหม่นั้นให้รัดกุม และวิวัฒนาการก้าวหน้าต่อไปหรือในบางกรณีในขั้นนี้อาจมีการทดลองเพื่อประเมินการแก้ปัญหาสำหรับเลือกความคิดที่สมบูรณ์ที่สุด ความคิดเหล่านี้ก่อให้เกิดการประดิษฐ์ผลงานใหม่ๆ ทางวิทยาศาสตร์ นวนิยาย บทเพลง จิตรกรรมและการออกแบบอื่นๆ เป็นต้น

ไรล์และเววิส (จงกล แก้วโก, 2547, หน้า 43 – 45) อ้างอิงใน Reily and Lewis, 1983 หน้า 19 – 22) กล่าวถึงกระบวนการคิดสร้างสรรค์ว่ามีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นมองเห็นปัญหา (Perceiving Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมองเห็นปัญหาอย่างคนทั่วไปไม่เห็น เช่น จากสิ่งธรรมดาในชีวิตประจำวัน อาจมองเห็นปัญหาที่ดูแปลกประหลาด มองดูสิ่งเหล่านั้นโดยปราศจากวงจำกัดที่คนทั่วไปมี โดยจะมองไปอีกแบบหนึ่ง เห็น

ความสัมพันธ์ที่เราดูว่าไม่น่าจะมีความสัมพันธ์กันได้ ลงเล่นกับปัญหาอย่างสนุกสนาน หรือแม้แต่เล่นแบบเด็กเล็กๆ ลักษณะเหล่านี้ล้วนเป็นจุดเริ่มต้นของการผลิตงานสร้างสรรค์

2. ขั้นขยายปัญหา (Modifying the Problem) คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ไม่ได้มองเห็นปัญหาแง่เดียว แต่มองดูปัญหาในแง่ต่างๆ กล่าวคือ อาจขยายขอบเขตของปัญหาให้กว้างไกลออกไปจากที่เห็นจริง (Expanding) อาจดูปัญหาในทางตรงข้าม (Reversing) เช่น มองจากข้างในออกมาข้างนอก มองจากด้านตรงกันข้าม ดูสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในหลายๆ แง่มุม อาจทำปัญหาให้เล็กลง (Compacting) เปลี่ยนปัญหาให้อยู่ในรูปอื่นๆ หรือเน้นไปในจุดอื่นๆ (Transforming) หรือเพิ่มเติมรายละเอียดให้มากขึ้นในแต่ละปัญหา (Elaborating) การขยายปัญหาในแบบดังกล่าวทำให้บุคคลมีทัศนคติกว้างไกลต่อปัญหา เห็นหนทางต่างๆ ซึ่งอาจไม่ปรากฏถ้าไม่มีกระบวนการในการคิดขั้นนี้

3. ขั้นประวิงคำตัดสิน (Suspending) คือ การประวิงคำตัดสินความถูกต้องเหมาะสม โดยการเปิดใจยอมรับทุกสิ่งทุกอย่าง การประวิงการตัดสินใจทำได้ยาก อย่างไรก็ตามกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์บ่งว่าคุณต้องทิ้งเสียซึ่งกฎข้อบังคับ ข้อจำกัดต่างๆ ทางสังคมและนำความคิดใหม่มาทดลอง ซึ่งความคิดนี้อาจจะเป็นประโยชน์ได้ในที่สุด คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ต้องเปิดใจให้กว้าง ขณะเดียวกันต้องมีอารมณ์ขันและสามารถสร้างจินตนาการออกมาในรูปที่สนุกสนาน และจินตนาการนั้นต้องเป็นสิ่งแปลกใหม่ด้วย

4. ขั้นผลที่เกิดจากการฟักตัว (Incubating Effect) หมายถึง ผลก้าวหน้าที่เกิดขึ้นในขณะที่บุคคลไม่ได้ใส่ใจอยู่กับเรื่องนั้น นั่นคือ เมื่อบุคคลยังแก้ปัญหาไม่ได้ก็จะหยุดคิดหรือล้มเลิกความคิด จนกระทั่งหลายวันต่อมาเกิดนึกขึ้นมาอย่างไรไม่ได้นึกถึงมาก่อน นั่นคือ ปัญหานั้นไปแอบซ่อนตัวหรือฟักตัวอยู่ในสมองอย่างเงียบๆ จนสุกงอม และแวบออกมาโดยตนเองไม่รู้ตัวในระยะเวลาต่อมา ซึ่งนักคิดสร้างสรรค์มีช่วงเวลานี้ขณะพยายามแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่ง

5. ขั้นแน่วแน่ในความคิด (Sticking With an Idea) หรืออาจเรียกได้ว่า ความตื้อดื้อ คนที่มีความคิดสร้างสรรค์มักใช้แนวทางแก้ปัญหาที่คนทั้งหลายสละทิ้งกันหมดแล้ว แต่คนที่มีความคิดสร้างสรรค์นั้นยังคงยอมสละ จนกระทั่งสามารถแก้ปัญหาได้เป็นผลสำเร็จ ยกตัวอย่างเช่น โทมัส เอดิสัน พยายามนำกระแสไฟฟ้าไปไว้ในเส้นโลหะเพื่อให้เกิดแสงสว่าง ในขณะที่นักเรียนคนอื่นๆ หันไปหาปัญหาอื่นๆ เอดิสันกลับไม่ยอมละทิ้งความคิดของเขาลงง่ายๆ แต่กลับพยายามทดลองให้เป็นจริงขึ้นมาให้ได้ นี่คือการขั้นตอนที่สำคัญอันหนึ่งของการผลิตงานสร้างสรรค์ คือ การเป็นคนที่มีความแน่วแน่ในเรื่องที่ตนทำอยู่

6. **ชั้นมองเห็นภาพพจน์ในผลงาน (Envisioning Results)** ระยะเวลาๆ ของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ บุคคลควรสามารถมองเห็นภาพพจน์ของงานประดิษฐ์ของตนได้อย่างคมอยู่ในรูปภาพฝัน ซึ่งไม่จำเป็นว่าภาพที่บุคคลเห็นจะต้องเป็นจริงในที่สุด แต่สิ่งที่สำคัญมากคือบุคคลต้องสามารถสร้างจินตนาการได้ถึงสิ่งที่อาจเป็นจริง

7. **ชั้นเลือกสรุป (Selecting the Best Conclusion)** สิ่งสำคัญที่คนมักมองข้ามก็คือความสามารถทางสมองของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ในการเลือกทางที่ดีที่สุด ในหลายๆ ทางที่มีอยู่ ความสามารถนี้อาจคล้ายคลึงกับความสามารถในการประเมินผลและตัดสินใจในงานที่ต้องการการวิเคราะห์ต่างๆ แต่ความแตกต่างอยู่ที่ว่าในกระบวนการคิดสร้างสรรค์นั้น การตัดสินใจได้ก็ต่อเมื่อได้เปิดใจกว้างรับเรื่องราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจนหมดสิ้นแล้ว คนที่มีความคิดสร้างสรรค์จึงต้องสามารถทนต่อความไม่กระจ่าง ความไม่แน่นอน ความสับสนที่เกิดขึ้นจนกว่าจะถึงเวลาตัดสินใจ

8. **ชั้นเต็มใจทำในสิ่งที่ตัดสินใจ (Willingness to Facilitate a Decision)** จินตนาการจะสดสวยหรือมีคุณค่าเพียงไร อาจจะไม่เปล่าประโยชน์ได้ถ้าผู้สร้างจินตนาการนั้นไม่พยายามทำให้เป็นจริง แม้จะมีอุปสรรคหรือมีการคัดค้านต่อต้านจากคนอื่น ๆ ก็ตาม แม้จะผิดหวัง คนที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็จะไม่ย่อท้อและสามารถทนได้กับความผิดหวังครั้งแล้วครั้งเล่า จึงดูประหนึ่งว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ก็จะมีความสุขอยู่กับการทำงานเพื่อให้ฝันของเขาเป็นจริงเท่านั้น

9. **ชั้นยอมรับความไม่แน่นอน (Acceptance of Uncertainty)** ลักษณะที่สำคัญของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ คือ ไม่มีความลำบากใจในการเผชิญกับความสับสน ความไม่กระจ่าง เขาเหล่านั้นจะสามารถทนต่อความไม่แน่นอนได้ตลอดระยะเวลาของการผลิตงานสร้างสรรค์ และโดยแท้จริงแล้วสถานการณ์ที่มีโครงสร้างกระจ่างชัดเป็นสิ่งที่ไม่น่าสนใจและไม่สนุกสำหรับคนที่มีความคิดสร้างสรรค์

10. **ชั้นความยากลำบากในการจัดระบบของสิ่งที่ไม่เป็นระบบ (Hazards of Systematizing the Unsystematic)** ไม่น่าจะเป็นไปได้ว่าจะเปลี่ยนกระบวนการสร้างสรรค์ให้อยู่ในรูปกฎเกณฑ์หรืออยู่ในรูปของทฤษฎีที่แน่ชัด มีระบบระเบียบ เพราะธรรมชาติของงานคิดสร้างสรรค์จะมีลักษณะเฉพาะตัว มีความแปลกพิศดาร และไม่เหมาะสมกับความเป็นระเบียบตายตัว อย่างไรก็ตามนักสร้างสรรค์เด่นๆ กล่าวว่า ไม่เข้าใจเหมือนกันว่าเขาจะจัดระบบความคิดได้อย่างไร แต่ก็รู้ว่าเขาไม่สามารถให้คำตอบอธิบายที่แจ่มชัดมีระเบียบได้ ดังนั้นคำแนะนำที่ดีสำหรับครูที่ต้องการเกณฑ์สำหรับความคิดสร้างสรรค์ก็คือไม่มีกฎเกณฑ์ตายตัวสำหรับความคิดสร้างสรรค์ ความคิดสร้างสรรค์ไม่ใช่เป็นเรื่องของการจำกัดขอบเขต แต่เป็นการค้นพบที่ไม่มีจุดสิ้นสุด

วอลลาซ (Wallach, 1926, หน้า 120 อ้างอิงใน สมศักดิ์ ภาวีกาตารรณ, 2536, หน้า 17 – 18) กล่าวถึงกระบวนการของความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการคิดสิ่งใหม่ๆ โดยการลองผิดลอง ถูก (Trial and Error) และได้แบ่งขั้นตอนไว้เป็น 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการเตรียมตัว (Preparation) เป็นขั้นของการเตรียมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ความรู้ ทักษะ และทัศนคติที่มีต่อโลกอย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ยังรวมถึงความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์ความคิดหรือสิ่งของที่มีความแตกต่างกันอย่างมากเข้าด้วยกัน ความสามารถเชื่อมโยงสัมพันธ์นี้เสนอขึ้นมาโดยเมดนิค (Mednick, 1962) ซึ่งเป็นลักษณะเฉพาะตัวของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์

2. ขั้นพักตัว (Incubation) เป็นขั้นของการพยายามลืมเรื่องที่ต้องการคิดเสียให้หมดสิ้น กล่าวคือ หลังจากที่เราได้ผ่านขั้นการเตรียมตัวแล้ว บางครั้งต้องอาศัยระยะเวลาในการพักตัว เพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ นักคิดสร้างสรรค์หลายคนเมื่อให้เขานึกถึงระยะเวลาที่สำคัญของการผลิตผลงานสร้างสรรค์ เขามักอ้างถึงระยะพักตัวเสมอ

3. ขั้นการรู้แจ้ง (Illumination) เป็นขั้นที่เกิดขึ้นหลังจากที่บุคคลลืมเรื่องที่ต้องการคิดหาคำตอบระยะหนึ่ง จากนั้นจะเกิดการหยั่งเห็น (Insight) ขึ้นเหมือนกับแสงสว่างที่พลันฉายแวบขึ้นมาในสมอง ทันใดนั้นคำตอบที่ต้องการหรือโคลงบทสุดท้ายก็แจ่มชัดขึ้นมาในความคิดโดยไม่ต้องใช้ความพยายามใดๆ

4. ขั้นการตรวจสอบ (Verification) เป็นขั้นสุดท้ายของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ คือ หลังจากนึกได้แล้วก็จะทบทวน ตรวจสอบผลงานทั้งหมดจนเป็นที่พอใจ

จากกระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ของแต่ละทฤษฎี ได้ให้คำอธิบายที่สอดคล้องกันว่า ความคิดสร้างสรรค์จะมีลำดับขั้นของการคิดที่จะต้องมีการคิดมาก่อนอย่างน้อย 2 ขั้น จึงจะถึงขั้นของการคิดที่เป็นความคิดสร้างสรรค์และพอที่จะสรุปได้ว่า กระบวนการคิดสร้างสรรค์นั้น ประกอบด้วย ขั้นเตรียมตัว รวบรวมข้อมูล ขั้นครุ่นคิด ขั้นคิดออก และขั้นพิสูจน์ถึงคำตอบที่ได้เพื่อจะนำไปสู่กฎเกณฑ์ที่แน่นอน กระบวนการเกิดความคิดสร้างสรรค์ส่วนใหญ่จะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นและผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ก็มีลักษณะเป็นขั้นๆ ซึ่งผลผลิตจะอยู่ในขั้นใดนั้นขึ้นอยู่กับการใช้ทักษะ และความสามารถในการคิดของบุคคล

4.5 การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความสามารถเฉพาะตัวที่มีในเด็กทุกคน และสามารถส่งเสริมให้พัฒนาได้ดังนี้ คือ

ทอแรนซ์ (Torrance, 1959 อ้างอิงในอารี พันธุ์มณี 2540 หน้า 85) ได้กล่าวถึงการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. การส่งเสริมให้เด็กถามและให้ความสนใจต่อคำถามที่แปลกๆ ของเด็ก และเขายังเน้นว่าพ่อแม่หรือครูไม่ควรมุ่งคำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว เพราะในการแก้ปัญหาแม่เด็กจะใช้วิธีเดาหรือเสี่ยงบ้างก็ควรจะยอม แต่ควรกระตุ้นให้เด็กได้วิเคราะห์ ค้นหา เพื่อพิสูจน์การเดาโดยใช้การสังเกตและประสบการณ์ของเด็กเอง

2. ตั้งใจฟังและเอาใจใส่ต่อความคิดแปลกๆ ของเด็กด้วยใจเป็นกลาง เมื่อเด็กแสดงความคิดเห็นในเรื่องใด แม้จะเป็นความคิดที่ยังไม่เคยได้ยินมาก่อน ผู้ใหญ่ก็อย่าเพิ่งตัดสินและติรอนความคิดนั้นแต่รับฟังไว้ก่อน

3. กระตุ้นหรือรับต่อคำถามที่แปลกๆ ของเด็กด้วยการตอบคำถามอย่างมีชีวิตชีวาหรือชี้แนะให้เด็กหาคำตอบจากแหล่งต่างๆ ด้วยตนเอง

4. แสดงให้เห็นว่าความคิดของเด็กนั้นมีคุณค่า และนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้

5. กระตุ้นและส่งเสริมให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ควรให้โอกาสและเตรียมการให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง และยกย่องเด็กที่มีการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูอาจเปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ชี้แนะ ลดการอธิบายและบรรยายลงบ้าง แต่เพิ่มการให้นักเรียนมีส่วนร่วมริเริ่มกิจกรรมด้วยตนเองมากขึ้น

6. เปิดโอกาสให้นักเรียนเรียนรู้ ค้นคว้าอย่างต่อเนื่องอยู่เสมอ โดยไม่ต้องใช้วิธีการชู้ด้วยคะแนนหรือการสอบ การตรวจสอบเป็นต้น

7. พึงระลึกว่าการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในเด็ก จะต้องใช้เวลาพัฒนาอย่างค่อยเป็นค่อยไป

8. ส่งเสริมให้เด็กใช้จินตนาการของตนเอง และยกย่องชมเชย เมื่อเด็กมีจินตนาการที่แปลกและมีคุณค่า

บลอนด์และคลอสไมเออร์ (Blount and Klausmier. 1965 อ้างอิงในอารี พันธุ์มณี. 2540 หน้า 87) ได้เสนอแนะวิธีการที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. สนับสนุนและกระตุ้นการแสดงความคิดหลายๆ ด้าน ตลอดจนการแสดงออกของอารมณ์

2. เน้นสถานการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถอันจะนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ เช่น ความคิดริเริ่ม เป็นต้น ตลอดจนไม่จำกัดการแสดงออกของนักเรียนให้เป็นไปในรูปแบบเดียวตลอด

3. อพยายามหลอหลอมหรือกำหนดแบบให้เด็กและนักเรียนมีความคิดและมีบุคลิกภาพเหมือนกันไปหมดทุกคน แต่ควรสนับสนุนและส่งเสริมการผลิตสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ ตลอดจนความคิดและวิธีการที่แปลกๆ ใหม่ๆ ด้วย

4. อย่าเข้มงวดกวดขันหรือยึดมั่นอยู่กับจารีตประเพณี ซึ่งยอมรับการกระทำหรืองานอยู่เพียง 2 หรือ 3 อย่างเท่านั้น สิ่งอื่นใดที่นอกเหนือไปจากแบบแผนเป็นสิ่งที่ผิดไปเสียหมด

5. อย่าสนับสนุนหรือให้รางวัลแต่เฉพาะผลงานหรือการกระทำซึ่งมีผู้ทดลองทำเป็นที่ยอมรับกันแล้ว ผลงานแปลกๆ ใหม่ๆ ก็จะได้มีโอกาสได้รับรางวัลหรือคำชมเชยด้วย

ฮอลล์แมน (Hallman, 1971 หน้า 220 – 24) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับครู สรุปได้ดังนี้

1. ให้นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตนเอง จะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากค้นพบและอยากทดลอง

2. จัดบรรยากาศในการเรียนรู้แบบเสรีให้นักเรียนมีอิสระในการคิดและการแสดงตามความสนใจและความสามารถของเขา ครูไม่ต้องทำตัวเป็นเผด็จการทางความคิด

3. สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยตนเอง

4. ช่วยให้นักเรียนค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลในรูปแบบที่แปลกใหม่จากเดิม ส่งเสริมให้คิดวิธีการแก้ปัญหาแปลกๆ ใหม่ๆ

5. ไม่เข้มงวดกับผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการค้นพบของนักเรียน ครูต้องยอมรับว่าความผิดพลาดเป็นเรื่องปกติที่เกิดขึ้นได้

6. ช่วยให้นักเรียนคิดหาวิธีการหาคำตอบหรือแก้ปัญหาหลายๆ วิธี

7. สนับสนุนให้นักเรียนรู้จักประเมินผลสัมฤทธิ์และความก้าวหน้าของตนเอง มีความรับผิดชอบและรู้จักประเมินตนเอง พยายามหลีกเลี่ยงการใช้เกณฑ์มาตรฐาน

8. ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้เฝ้าต่อการรับรู้ในสิ่งเร้า

9. ส่งเสริมให้นักเรียนตอบคำถามประเภทปลายเปิดที่มีความหมายและไม่มีคำตอบที่เป็นความจริงแน่นอนตายตัว

10. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เตรียมความคิดและเครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ดังนั้น สรุปได้ว่า การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก บุคคลที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ พ่อแม่ ครู ผู้ปกครอง ควรส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความคิด จินตนาการในรูปแบบแปลกๆ ใหม่ๆ ตามแต่ละสถานการณ์ และควรใช้คำถามที่ช่วย กระตุ้นให้เด็กตอบโดยมีคำตอบที่ไม่มีผิด และสามารถตอบได้หลากหลาย จะช่วยให้เด็กมีความกล้า มีความมั่นใจที่ตอบมากขึ้น

4.6 ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

มีนักวิชาการกล่าวถึงความหมายของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ได้เป็นจำนวนมาก นำเสนอต่อไปนี้

พิลทซ์ และซันด์ (Piltz and Sund. 1970) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หมายถึง แนวทางการคิดและการกระทำของบุคคลในการเรียนรู้ปัญหา โดยใช้หลักการและ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นอกจากจะเน้นความคิดริเริ่มในการพัฒนาเพื่อให้ได้มาซึ่งผลผลิตแล้ว ยังเน้นถึงควมมีคุณค่าอีกด้วย ผลผลิตจึงเป็นเครื่องชี้ให้เห็นว่าใครมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้การที่จะตัดสินใจว่าสิ่งใดเป็นความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้นมีสิ่งต้องคำนึงถึงพร้อมกัน 2 ประการ คือ ความคิดริเริ่มหรือความใหม่ (Originality) และลีลาและความงดงาม (Esthetics)

โมราฟสีก (Moravcsik, 1981 หน้า 222 – 223) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การคิดค้นหาความรู้ใหม่ๆ อันเป็นการตอบสนองของความมุ่งหมาย 3 ประการของวิทยาศาสตร์ คือ

1. เพื่อเป็นพื้นฐานขงเทคโนโลยี
2. เพื่อสนองความอยากรู้อยากเห็นของมนุษย์ ซึ่งพยายามที่จะรู้และอธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นรอบๆ ตัวได้
3. เพื่อก่อผลกระทบต่อทัศนะของคนที่มีต่อโลกและหน้าที่ของปัจเจกชนที่มีต่อสังคมและโลก

ณัฐพงษ์ เจริญทิพย์ (2539 หน้า 157) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความคิดในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบโดยใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของบุคคลที่แสดงออกได้หลายมิติ แต่โดยทั่วไปมักวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ใน 3 องค์ประกอบคือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

บรรณรักษ์ แพงถิ่น (2539 หน้า 31) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความสามารถในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม ซึ่งเป็นความคิดหลายแนวทางและแปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร

โกศล ศรีโคตร (2540 หน้า 48) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงความสามารถในด้านความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นในการคิด และความคิดริเริ่ม โดยการนำเอาความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้

วลีพร จินดา (2542 หน้า 32) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการทางสมองที่คิดในลักษณะอเนกนัย ที่เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์เข้ากับสถานการณ์ใหม่ แล้วนำไปสู่การคิดค้นพบสิ่งแปลกใหม่และมีคุณค่า

จากความหมายของความคิดสร้างสรรค์ที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสมองในด้านความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม โดยการเชื่อมโยงความรู้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้

4.7 การสอนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การสอนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ หรือการสอนเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้นมีแนวการสอนจากการสอนความคิดสร้างสรรค์ทั่วไป ซึ่งนำมาปรับใช้กับการสอนวิทยาศาสตร์ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้แนวคิดไว้ ดังเช่น

วิลเลียมส์ (Williams. 1971 อ้างอิงในอารี พันธุ์มณี 2540 หน้า 120) กล่าวว่า การสอนเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์เป็นการสอนให้เด็กรู้จักการคิด การแสดงความรู้สึก และการแสดงออกในวิถีทางของความคิดสร้างสรรค์

เดวิส (Davis. 1972 อ้างอิงในอารี พันธุ์มณี 2540 หน้า 121 – 126) ได้เสนอแนวการสอนความคิดสร้างสรรค์ดังต่อไปนี้

1. การสอนเพื่อให้เกิดจินตนาการหรือใช้เทคนิคการสอนแบบสร้างสรรค์ มุ่งกระตุ้นให้เกิดนิสัยและเจตคติในทางสร้างสรรค์ ด้วยการส่งเสริมความคิดจินตนาการแก่เด็ก ส่งเสริมให้เด็กคิดแปลกใหม่และคิดในสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้นหรือเป็นไปได้ยาก

2. สอนให้เด็กเรียนรู้การสร้างสรรค์โดยการกระทำ แนวคิดนี้สนับสนุนความคิดของดิวี่ที่กล่าวว่า “Learning by doing” หรือเน้นการเรียนรู้โดยลงมือปฏิบัติจริงซึ่งทอแรนซ์ และ มายเยอร์ (Torrance and Myers.) เน้นการสร้างสภาวะสร้างสรรค์ที่ก่อให้เกิดการตอบสนองหลายรูปแบบ เช่น การทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกับเหตุการณ์ที่น่าประหลาดใจด้วยการคิดและการบอกความรู้สึกจริงๆ จากสิ่งเร้าที่กำหนดให้

3. สอนให้เด็กเรียนรู้ด้วยวิธีการระดมพลังสมอง (Brainstorming) การระดมพลังสมองหรือการระดมพลังความคิดเป็นเทคนิควิธีหนึ่งในการแก้ปัญหา โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้บุคคลมีความคิดหลายทิศทาง คิดได้มากกว่าในช่วงเวลาที่จำกัด

เพราะฉะนั้นสรุปได้ว่า การสอนความคิดสร้างสรรค์ คือ การสอนให้นักเรียนคิดจินตนาการ เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติและฝึกความคิดสร้างสรรค์จริงๆ ตลอดจนการฝึกการระดมพลังสมอง

4.8 การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่ทำให้ทราบระดับความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก และเป็นข้อมูลให้สามารถจัดโปรแกรมการเรียนการสอนและกิจกรรมให้สอดคล้องเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กให้สูงยิ่งขึ้นเท่านั้น แต่ยังสามารถสกัดกั้นอุปสรรคต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้ผลสมบูรณ์ขึ้น อารี พันธุ์มณี (2540 หน้า 199 – 202) ได้สรุปถึงวิธีการวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี

1. การสังเกต หมายถึง การสังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่แสดงออกเชิงสร้างสรรค์จากความคิดจินตนาการ การเล่น การปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง การปรับปรุงและตกแต่งสิ่งต่างๆ การแสดงละคร การให้คำอธิบายหรือบรรยายสิ่งต่างๆ ตลอดจนการคิดเกมใหม่ๆ โดยสังเกตความสามารถในการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์โดยปราศจากสิ่งเร้า นักเรียนสามารถทำกิจกรรมได้ไกลเกินกว่าที่ได้รับมอบหมายด้วยวิธีการแปลกใหม่ แสดงลักษณะที่กล้าทดลอง กล้าเสี่ยง

2. การวาดภาพ หมายถึง การให้เด็กวาดภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด เป็นการถ่ายทอดความคิดเชิงสร้างสรรค์ออกมาเป็นรูปธรรมและสามารถสื่อความหมายได้ สิ่งเร้าอาจเป็นรูปวงกลมหรือสี่เหลี่ยม แล้วให้เด็กวาดภาพเติมต่อตามจินตนาการ โดยพิจารณาในแง่ของแนวคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร และความละเอียดลออในการตกแต่งภาพ

3. รอยหยดหมึก หมายถึง การให้เด็กดูภาพรอยหยดหมึกแล้วคิดหาคำตอบจากภาพที่เห็นโดยอิสระว่าเป็นภาพอะไรซึ่งมักใช้กับเด็กประถมศึกษา พิจารณาให้คะแนนจากจินตนาการ อารมณ์ขัน ความรู้สึก และความสามารถในการรับรู้ต่อรอยหยดหมึกนั้น

4. การเขียนเรียงความและงานศิลปะ หมายถึง การให้เด็กเขียนเรียงความจากหัวข้อที่กำหนดซึ่งเป็นเรื่องที่ไม่ถึง เช่น กำหนดให้เขียนเรื่อง “ครูที่ไม่พูด” และประเมินจากงานศิลปะของนักเรียน แล้ววัดความคิดแปลกใหม่ ความคิดจินตนาการ อารมณ์ขันจากสิ่งที่เขียนแสดงออกมา

5. แบบทดสอบ หมายถึง การให้เด็กทำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์มาตรฐานซึ่งเป็นผลมาจากการวิจัยเกี่ยวกับธรรมชาติของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งแบบทดสอบที่ใช้ภาษาเป็นสื่อ และใช้ภาพเป็นสื่อ เพื่อเร้าให้เด็กแสดงออกเชิงความคิดสร้างสรรค์ โดยมีการกำหนดเวลาให้ทำด้วย

แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย คือ แบบทดสอบของทอเรนซ์ (Torrance, 1965 อ้างอิงในประสาธ อิศรปริดา, 2538 หน้า 147 – 149) ซึ่งกำหนดกรอบของความคิดสร้างสรรค์ไว้ 4 ด้าน

1. ด้านความคล่องในการคิด หมายถึง จำนวนความคิดที่ตอบปัญหา ผู้ที่สามารถคิดแนวทางการแก้ปัญหาหรือหาคำตอบได้มาก แสดงว่ามีความคล่องในการคิดสูง ฉะนั้นคะแนนความคล่องในการคิดจึงขึ้นอยู่กับจำนวนคำตอบของผู้ตอบ

2. ด้านจำนวนทิศทางความคิด หมายถึง จำนวนของกลุ่มหรือประเภทของสิ่งที่คิด ผู้ที่สามารถคิดได้หลากหลายแสดงว่าสามารถค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดหาคำตอบได้หลายแง่หลายมุม

3. ด้านความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับคนส่วนใหญ่ ซึ่งทอแรนซ์ได้กำหนดเกณฑ์ไว้ดังนี้

คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกัน 1% แรก	ให้ 4 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกัน 2%	ให้ 3 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกัน 3 – 5%	ให้ 2 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกัน 6 – 12%	ให้ 1 คะแนน
คำตอบที่มีความถี่ซ้ำกัน มากกว่า 12%	ให้ 0 คะแนน

4. ด้านความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถที่จะให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากแนวคิดริเริ่มแรก ซึ่งคะแนนนี้จะให้เฉพาะข้อสอบฉบับรูปภาพบางกิจกรรมเท่านั้น

นอกจากนี้ได้มีการพัฒนาแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนำมาใช้กับนักเรียนระดับชั้นต่างๆ เช่น

1. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน อายุ 11 – 15 ปี สร้างโดยซูมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งใช้แนวคิดพื้นฐานจากขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget และ ผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance มี 3 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1 “การใช้ประโยชน์” กำหนดที่ดินให้เป็นรูปภาพ แล้วให้นักเรียนคิดว่าจะใช้ประโยชน์จากดินผืนนี้ได้อย่างไรบ้าง โดยให้พยายามคิดเรื่องการใช้ประโยชน์ของที่ดินบริเวณต่างๆ ลงในช่องว่างที่กำหนดให้

ข้อที่ 2 “นักประดิษฐ์” กำหนดวัตถุที่ใช้แล้วมาประกอบเป็นเครื่องมือหรือของใช้ที่จะนำไปใช้ด้านต่างๆ เช่น การทดลองวิทยาศาสตร์ การใช้สอยในชีวิตประจำวัน โดยพยายามคิดเครื่องมือ หรือของใช้ที่แปลกๆ ใหม่ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้

ข้อที่ 3 “นักค้นคว้า” กำหนดสถานการณ์ว่า นักพฤกษศาสตร์ได้เข้าไปสำรวจพันธุ์ไม้ในป่าที่ยังไม่เคยมีการสำรวจมาก่อนพบพืชชนิดหนึ่ง แต่ในสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิที่แตกต่างกัน พืชชนิดนี้จะเจริญแตกต่างกันด้วย นักพฤกษศาสตร์ได้นำต้นกล้า กิ่ง ใบ ผล พร้อมทั้งเมล็ดของต้นไม้นั้นนี้มาอย่างละ 10 กิโลกรัม แล้วให้นักเรียนคิดวิธีการทดลองเพื่อนำส่วนต่างๆ ของต้นไม้นั้นมาใช้ประโยชน์ในด้านต่างๆ โดยให้พยายามคิดวิธีการทดลองที่เป็นไปได้หลายๆ แบบ อธิบายวิธีการทดลองประกอบอย่างย่อ นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ สารเคมีหรือเครื่องมือต่างๆ ด้วยก็ได้

2. แบบวัดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้ปรับจากแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของซูชีพ ตีระประเคน (2532) เป็นแบบทดสอบที่ใช้กับนักเรียนประถมศึกษา ซึ่งประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ ดังนี้

ข้อที่ 1 กำหนดภาพให้ดังนี้ ลูกเหล็กเมื่อโยนลงในน้ำจะจมน้ำทันที นักเรียนมีวิธีการใดบ้างที่จะให้ลูกเหล็กนี้ลอยน้ำ หรืออาจจะจมแต่ไม่ถึงพื้นล่างก็ได้ ให้นักเรียนคิดหาวิธีการให้ได้มากที่สุด

ข้อที่ 2 กำหนดภาพให้แล้วตั้งคำถามว่า นักเรียนจะมีวิธีการใดบ้างที่จะทำให้รถไม้คันนี้แล่นช้ากว่าเดิม คือใช้เวลาในการแล่นรถมากขึ้น โดยปกติแล้วรถคันนี้แล่นบนพื้นเอียงที่เป็นพื้นไม้ ถัดนี้จากข้างบนสู่ข้างล่างใช้เวลา 1 วินาที ซึ่งนับว่าเร็วมาก ให้นักเรียนคิดหาวิธีให้ได้มากที่สุด

ข้อที่ 3 กำหนดภาพให้แล้วตั้งคำถามว่า ต้องออกไปเล่นบิงปองที่สนามหน้าบ้านกับเพื่อนๆ ต้องใช้ลูกบิงปองเลขกระเด็นไปหล่นลงในหลุมที่น้องชายขุดไว้ หลุมนั้นทั้งลึกและลึกแถมยังโค้งเสียอีก ต้องยื่นมือลงไปสุดแขนก็เพิ่งถึงครึ่งทางเอง ให้นักเรียนหาทางเอาลูกบิงปองออกจากหลุมให้ได้ โดยพยายามคิดหาแนวทางให้ได้มากที่สุด

ข้อที่ 4 ตั้งคำถามว่า ถ้าน้ำท่วมโลก โดยท่วมถึงเอว จะมีเหตุการณ์ใดเกิดขึ้นบ้าง ให้นักเรียนคาดคะเนเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นมาให้ได้มากที่สุด พร้อมให้เหตุผลประกอบในแต่ละเหตุการณ์ที่คาดคะเน

การสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะดังที่ ทอแรนซ์ (Torrance อ้างอิงใน ประดิษฐ์ สนั่นเชื้อ, 2527, หน้า 21) กล่าวว่า การแสดงความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์นั้น ไม่จำเป็นต้องถึงขั้นสูงสุดคือการตั้งทฤษฎีใหม่ หรือการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งแปลกๆ ใหม่ๆ เสมอไป แต่เป็นความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ได้อย่างลึกซึ้ง นอกเหนือไปจากลำดับการคิดอย่างปกติ สามารถคิดได้หลายแง่หลายมุมผสมผสานกันจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมบูรณ์กว่า โดยใช้องค์ประกอบพร้อมที่สำคัญ 3 ด้าน คือ แรงจูงใจ ความสามารถ และทักษะ ซึ่งผลผลิตทางความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์อาจเป็นเพียงขั้นใดขั้นหนึ่งใน 5 ขั้นต่อไป

1. เป็นผลผลิตที่แสดงความคิดริเริ่มอย่างอิสระโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพของงาน
2. เป็นผลผลิตที่อาศัยทักษะบางอย่าง
3. ได้สิ่งประดิษฐ์คิดค้นที่ดียิ่งขึ้น
4. ได้สิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ไม่ซ้ำแบบใคร
5. เป็นผลผลิตที่แสดงผลงานจากความคิดที่เป็นนามธรรมระดับสูง หรือการค้นพบ

หลักการหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

นินแนลลี่ (Nunnally, 1970, หน้า 338) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า เด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ไม่จำเป็นต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์นั้นออกมาด้วยการตั้งกฎทาง

ฟิสิกส์ขึ้นมาใหม่ เพียงแต่แสดงความเข้าใจอย่างลึกซึ้งในหลักการเบื้องต้นทางฟิสิกส์ และสามารถนำเอาหลักการนั้นมาใช้ในชีวิตประจำวัน ก็นับว่าเป็นความคิดที่ชาญฉลาดและแปลกใหม่สำหรับเด็กแล้ว

ดังนั้น การวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จึงมุ่งพิจารณาจากผลผลิตของความคิดมากกว่ากระบวนการในการคิด การสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้คำถามที่เปิดกว้าง ซึ่งผู้ตอบสามารถคิดหาคำตอบที่ถูกต้องได้หลายคำตอบ สำหรับในประเทศไทยมีการสร้างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้ เช่น

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ของทัศนีย์ พุกษชลธาร (2517) ซึ่งอาศัยแนวคิดจากแบบทดสอบของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ คือ สมมติว่า ไข่ไข่ และปลาทอง
2. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนอายุ 11 – 15 ปี ของสุมาลี กาญจนชาติ (2525) ซึ่งใช้แนวคิดพื้นฐานจากขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) และผลการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ คือ การใช้ประโยชน์ นักประดิษฐ์ นักค้นคว้า
3. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของประดิษฐ์ สนั่นเอื้อ (2527) ซึ่งอาศัยแนวคิดจากแบบทดสอบของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ คือ นักนิยมนิไพร์ นักพยากรณ์ นักเทคโนโลยี นักทดลอง
4. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นของอุดร จันทร์สร้าง (2527) ซึ่งอาศัยแนวตามของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยคำถาม 3 ข้อ คือ สมมุติว่า การใช้ประโยชน์ ดัดแปลงเพิ่มเติม
5. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ของชูจิต ตันอรรถนาวิณ (2527) ซึ่งศึกษาแนวการสร้างของทัศนีย์ พุกษชลธาร ประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ คือ บอกความเหมือน สาเหตุการเกิดเหตุการณ์ การทดลอง อนาคตในการประดิษฐ์
6. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของสุชีพรตรีประเคน (2532) ซึ่งศึกษาแนวตามของทอร์เรนซ์ (Torrance) ประกอบด้วยคำถาม 4 ข้อ ซึ่งแต่ละข้อเป็นข้อความประกอบรูปภาพซึ่งเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดค้น พิจารณาเหตุผล แนวทางในการแก้ปัญหาที่กำหนดให้ โดยให้นักเรียนเขียนคำตอบเองให้ได้มากที่สุดในเวลาจำกัด

สรุปได้ว่า แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้สร้างไว้หลายลักษณะ แต่จะมีลักษณะที่ร่วมกันก็คือ ต่างก็เน้นที่ผลผลิตของการคิดจะต้องเป็นความคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำแบบใคร คิดไว้หลายแนวทาง และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ส่วนมากจะสร้างตามแนวแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ของทอร์แรนซ์ (Torrance)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยในประเทศ

กรวิภา กัปตพล (2553) ได้ศึกษาผลของการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนเว็บโดยใช้คลังวิดีโอทัศน์ที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อเรียนด้วยการเรียนแบบคิดแก้ปัญหาอนาคตบนเว็บโดยใช้คลังวิดีโอทัศน์ ก่อนทดลองและหลังทดลอง มีระดับความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณรรชกร เขี่ยมขำ (2552) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา (2536) ได้ศึกษาการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยการใช้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ ทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองและระยะติดตามผลหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และคะแนนความคิดสร้างสรรค์หลังการทดลองและระยะติดตามผลหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

เคิร์ตทสเบิร์ก และคณะ (Kurtzberg และ other, 1999) ได้ทำการวิจัยเรื่อง Using Torrance's identification techniques to increase fluency and flexibility in the classroom,

เป็นการทดลองกับผู้เรียนในโรงเรียนระดับกลาง จำนวน 43 โรงเรียน โดยแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อหาความสามารถในการคิดคล่องและคิดยืดหยุ่นของผู้เรียน ซึ่งผลการทดลองปรากฏว่า ผู้เรียนที่เรียน Future Problem Solving มีความสามารถในการคิดคล่องและคิดยืดหยุ่นมากกว่าผู้เรียนปกติ

แอนเดอสัน (Anderson, 1970) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมร่วมกันแก้ปัญหาในห้องเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนระดับ 6 ผลการศึกษาพบว่าการแก้ปัญหามีความสัมพันธ์กับความคิดสร้างสรรค์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถทางการสร้างสรรค์สามารถพิจารณาผลผลิตและกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถทางการสร้างสรรค์นี้ไม่ทำให้เกิดผลเสียต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งการศึกษาออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 1 การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

แหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ

ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน โดยผู้ศึกษากำหนดคุณลักษณะของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

- 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 คน
- 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน
- 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล จำนวน 1 คน

เกณฑ์ในการคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ มีดังนี้

1.1 เป็นผู้เชี่ยวชาญการสอนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ โดยทำหน้าที่เป็นครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีประสบการณ์ด้านการสอน ไม่น้อยกว่า 10 ปี หรือมีวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ จำนวน 1 คน

1.2 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 คน

1.3 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวิจัยและประเมินผล มีวุฒิการศึกษาระดับปริญญาโทในสาขาที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและประเมินผลการศึกษา จำนวน 1 คน

2. นักเรียน

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 คน ประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลการเรียน ดี ปานกลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา และความเหมาะสมของเวลา

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือที่ใช้การวิจัย ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรมการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้ 1 อาหารและสารอาหารหลัก

กิจกรรมการเรียนรู้ 2 อาหารและสารอาหารรอง

กิจกรรมการเรียนรู้ 3 สารปนเปื้อนในอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้ 4 การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน

2. แบบประเมินความเหมาะสมของ กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดคิดสร้างสรรค์ กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และ ลักษณะการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

การสร้างและหาต้นนี้ประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิด
แก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอเรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริม
ความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และเอกสารประกอบหลักสูตร
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หนังสือและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการ
พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต
2. กำหนดเนื้อหากิจกรรม เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อนำมาสร้างกิจกรรมการ
เรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอเรนซ์
3. วิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและจำนวนชั่วโมง

ตาราง 1 วิเคราะห์สาระสำคัญ มาตรฐาน ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลางและจำนวนชั่วโมง
โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 22101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ลำดับที่	ชื่อ/หน่วย การเรียนรู้/ หัวข้อ	มาตรฐาน การเรียนรู้/ ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
	อาหารและ การ ดำรงชีวิต				
1	อาหารและ สารอาหาร หลัก	ว 1.1 ม 2/5	อาหาร ประกอบด้วย สารอาหารที่ให้พลังงานและ การบริโภคอาหารจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณ พลังงานที่ร่างกายต้องการในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย โดยสารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่ โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต	3	
2	อาหารและ สารอาหาร รอง	ว 1.1 ม 2/5	อาหาร ประกอบด้วย สารอาหารที่ให้พลังงานและ การบริโภคอาหารจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณ พลังงานที่ร่างกายต้องการในสัดส่วนที่เหมาะสม กับเพศและวัย โดยสารอาหารที่ไม่ให้ พลังงาน ได้แก่ วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ	3	

ตาราง 1(ต่อ)

ลำดับที่	ชื่อ/หน่วยการเรียนรู้/หัวข้อ	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนักคะแนน
อาหารและการดำรงชีวิต					
3	สารปนเปื้อนในอาหาร	ว 1.1 ม 2/5	สารปนเปื้อนในอาหาร เป็นสารพิษที่เกิดขึ้นในธรรมชาติและเกิดจากการกระทำของมนุษย์ ซึ่งมีผลทำให้เกิดอันตรายต่อร่างกายถึงชีวิตได้	3	
4	การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน	ว 1.1 ม 2/5	ในแต่ละวันร่างกายของคนเราต้องการพลังงานเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในการทำกิจกรรมต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกันซึ่งพลังงานที่นำไปใช้ในกิจกรรมแต่ละอย่างนั้นขึ้นอยู่กับ เพศวัย และสภาพร่างกาย และกิจกรรมของแต่ละบุคคลนั้นด้วย	3	

ตาราง 2 หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลา 12 ชั่วโมง

หน่วยการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
อาหารและการดำรงชีวิต	1	อาหารและสารอาหารหลัก	2
	2	อาหารและสารอาหารรอง	2
	3	สารปนเปื้อนในอาหาร	3
	4	การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน	3
รวม			12

ผู้ศึกษาค้นคว้าได้วิเคราะห์หน่วยการเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และได้คัดเลือกเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการแก้ปัญหาขนาดตบะประกอบการสอน จำนวน 4 กิจกรรม ใช้เวลาในการจัดการเรียนการสอน 4 สัปดาห์ จำนวน 12 ชั่วโมง

7. ศึกษาเอกสารเพื่อนำไปสู่การสร้างและหาประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตบะตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

8. ดำเนินการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตบะตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรม โดยใช้เวลาสอน 12 ชั่วโมง ดำเนินการสร้าง ดังนี้

8.1 กำหนดรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตบะตามแนวคิดทอแรนซ์ พร้อมทั้งศึกษารูปแบบ ประเภท องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

8.2 กำหนดองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตบะตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งสามารถกำหนดองค์ประกอบต่างๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ดังนี้

- 1) ชื่อกิจกรรม
- 2) คำชี้แจงสำหรับครู
- 3) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย
 - 3.1) หัวเรื่อง กำหนดเวลาเรียน
 - 3.2) มาตรฐาน / ตัวชี้วัด
 - 3.3) สาระสำคัญ
 - 3.4) สาระการเรียนรู้
 - 3.5) สมรรถนะสำคัญ
 - 3.6) คุณลักษณะอันพึงประสงค์
 - 3.7) จุดประสงค์การเรียนรู้
 - 3.8) กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแก้ปัญหาขนาดตบะตามแนวคิดทอแรนซ์ มีกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1 ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา (Brainstorming problems) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนดให้

2 ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying problem) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันค้นหาปัญหาที่สำคัญที่สุดจากขั้นที่ 1 มา 1 ปัญหา

3 ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด

4 เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting criteria to evaluate solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกเกณฑ์เพื่อนำมาใช้ในการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

5 ประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

6 นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the best solution) เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยอธิบายว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ปฏิบัติการจริงได้อย่างไร ทำไมวิธีการนี้จึงแก้ปัญหาของผู้เรียนได้

3.9) สื่อ / แหล่งเรียนรู้

3.10) การวัดและประเมินผล

8.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ใช้เวลาเรียน 12 ชั่วโมง ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหารหลัก

แผนการจัดกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหารรอง

แผนการจัดกิจกรรมที่ 3 เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร

แผนการจัดกิจกรรมที่ 4 เรื่อง การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน

9. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ 6 ขั้นตอน และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ ด้านองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณ

ค่า 5 ระดับโดยทำการประเมินด้านกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ ด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งหมด 26 รายการประเมิน

10. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้นแล้วเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

11. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา พร้อมกับแบบประเมินที่สร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเทียบกับเกณฑ์ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบจัดอันดับคุณภาพ แบ่งเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103)

- | | |
|---|---------------------------|
| 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

12. นำคะแนนของผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละข้อมาหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าเฉลี่ย 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 103) โดยใช้เกณฑ์การแปลผล ดังนี้

- 4.51-5.00 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมมากที่สุด
 3.51-4.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมมาก
 2.51-3.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมปานกลาง
 1.51-2.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมน้อย
 1.00-1.50 หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้หรือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมน้อยที่สุด

ใช้เกณฑ์การตัดสินใจความเหมาะสม คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ไม่น้อยกว่า 3.50 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

13. นำแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมโดยที่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ต้องมีความเหมาะสมระดับมากขึ้นไปจึงเหมาะสมที่จะนำไปใช้ได้

14. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขและหาค่าความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้วนั้นไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) ซึ่งเป็นนักเรียนที่มีผลการเรียน เก่ง กลาง อ่อน จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ เนื้อหา ภาษา และเวลา

15. นำข้อบกพร่องจากการนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียน 3 คน มาปรับปรุงแก้ไขแล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจเพื่อพิจารณาแก้ไขอีกครั้งก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

16. นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ปรับปรุงและแก้ไขแล้วไปทดลองสอน (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๑ (บ้านชุมแสง) จำนวน 30 คน เพื่อหาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

17. พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังต่อไปนี้

1. ศึกษาแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของทอแรนซ์ 2 ประเภท คือ แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ และแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษาเพื่อสนับสนุนและเร้าให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ในงานวิจัยนี้

2. ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา เนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความคิดสร้างสรรค์ออกมาเป็นภาษา ซึ่งเหมาะสำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมแล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยภาษา จำนวน 2 ฉบับ เป็นแบบทดสอบ แต่ละฉบับประกอบด้วย กิจกรรม 7 กิจกรรม กิจกรรมละ 9 คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ ดังนี้

ตาราง 3 เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรม	ความคิดสร้างสรรค์	เกณฑ์การให้คะแนน
1.การตั้งคำถาม	1.ความคิดคล่อง	ตั้งคำถามได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถตั้งคำถามได้ ได้ 0 คะแนน
2.ความคิดยืดหยุ่น	2.ความคิดยืดหยุ่น	ตั้งคำถามได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทคำถามได้ ได้ 0 คะแนน
3.ความคิดริเริ่ม	3.ความคิดริเริ่ม	ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน
		ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
2.การคาดคะเนเหตุการณ์	1.ความคิดคล่อง	คาดคะเนเหตุการณ์ได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถคาดคะเนเหตุการณ์ได้ ได้ 0 คะแนน

2.ความคิดยืดหยุ่น	คาดคะแนนเหตุการณ์ได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน คาดคะแนนเหตุการณ์ได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน คาดคะแนนเหตุการณ์ได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน ไม่สามารถระบุประเภทการคาดคะเนเหตุการณ์ได้ ได้ 0 คะแนน
3.ความคิดริเริ่ม	คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร เลย ได้ 3 คะแนน คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่ เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน มากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
3.การคาดคะเน ผลที่เกิดตามมา	1.ความคิดคล่อง คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน ไม่สามารถคาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 0 คะแนน
2.ค ว ม คิ ด ยืดหยุ่น	คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน ไม่สามารถระบุประเภทการคาดคะเนผลที่เกิดตามมา ได้ 0 คะแนน
3.ความคิดริเริ่ม	คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำ ใครเลย ได้ 3 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำ กันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำ

		กันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
4.ป รั บ ป รุ ง	1.ความคิดคดลอง	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป
	ผลผลิตให้ดีขึ้น	ได้ 3 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 0 คะแนน
	2.ค ว า ม คิ ด	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 3 ประเภทขึ้นไป
	ยืดหยุ่น	ได้ 3 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 2 ประเภท
		ได้ 2 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 1 ประเภท
		ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทการปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้
		ได้ 0 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำ
		ใครเลย ได้ 3 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน
		ไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน
		ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน
		มากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
5.ประโยชน์ของ	1.ความคิดคดลอง	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป
	สิ่งของ	ได้ 3 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 6 – 10 ข้อ
		ได้ 2 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 1 – 5 ข้อ
		ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถบอกประโยชน์ของสิ่งของได้
		ได้ 0 คะแนน
	2.ความคิดยืดหยุ่น	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 3 ประเภทขึ้นไป

		ได้ 3 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 2 ประเภท
		ได้ 2 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทบอกประโยชน์ของสิ่งของได้
		ได้ 0 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย ได้ 3 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน
		บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
6.ตั้งคำถาม	1.ความคิดคล่อง	ตั้งคำถามแปลกๆได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
แปลกๆ		ตั้งคำถามแปลกๆได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามแปลกๆได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถตั้งคำถามแปลกๆได้ ได้ 0 คะแนน
	2.ควา ม คิ ด	ตั้งคำถามแปลกๆได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
	ยืดหยุ่น	ตั้งคำถามแปลกๆได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามแปลกๆได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทของการตั้งคำถามแปลกๆได้
		ได้ 0 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย
		ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน
		ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
7.การสมมติ	1.ความคิดคล่อง	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
อย่างมีเหตุผล		สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน

	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 1 – 5 ข้อ	ได้ 1 คะแนน		
	ไม่สามารถสมมติอย่างมีเหตุผลได้	ได้ 0 คะแนน		
2. ความคิด ยืดหยุ่น	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 3 ประเภทขึ้นไป	ได้ 3 คะแนน		
	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 2 ประเภท	ได้ 2 คะแนน		
	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 1 ประเภท	ได้ 1 คะแนน		
	ไม่สามารถระบุประเภทของการสมมติอย่างมีเหตุผลได้	ได้ 0 คะแนน		
3. ความคิดริเริ่ม	สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร เลย ได้ 3 คะแนน			
	สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่ เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน			
	สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน มากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน			
โดยมีเกณฑ์การประเมินระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ที่กำหนดไว้ใน แบบทดสอบ ดังตาราง 4				
ตาราง 4	ระดับความสามารถในการคิดสร้างสรรค์			
ความคิดสร้างสรรค์				
ความคิดคล่อง	ความคิด ยืดหยุ่น	ความคิดริเริ่ม	รวมความคิด สร้างสรรค์ทุก ด้าน	ระดับ ความสามารถ
17 – 21	17 – 21	17 – 21	49 – 63	สูง
11 – 16	11 – 16	11 – 16	32 – 48	ปานกลาง
5 – 10	5 – 10	5 – 10	15 – 31	ต่ำ
0 – 4	0 – 4	0 – 4	0 – 14	ปรับปรุง

โดยแต่ละกิจกรรม ใช้เวลาทำกิจกรรมละ 5 นาที

การให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ จะแสดงออกมาในรูปของคะแนนรวมในแต่ละลักษณะของความคิด 3 ด้าน คือ ความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

ความคิดคล่อง พิจารณาจาก ความสามารถของบุคคลในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่วรวดเร็ว มีคำตอบมากมายในระยะเวลาที่กำหนด คำตอบนั้นต้องสอดคล้องกับคำสั่งที่ผู้เรียนทำการให้คะแนนความสามารถในการคิดคล่องแคล่วดังกล่าวนี้แสดงเกณฑ์การให้คะแนนในตาราง 3

ความคิดยืดหยุ่น พิจารณาให้คะแนนจาก ความสามารถของบุคคลในการคิดค้นหาคำตอบได้หลากหลาย หลายประเภท หลายทิศทาง ไม่จำกัดแง่มุมใดแง่มุมหนึ่ง การให้คะแนนความคิดยืดหยุ่น คือ การนับจำนวนคำตอบที่ไม่ได้อยู่ในทิศทางเดียวกัน หรือคำตอบที่อยู่ในประเภทแตกต่างกันโดยการให้คะแนนความสามารถในการคิดยืดหยุ่นดังกล่าวนี้แสดงเกณฑ์การให้คะแนนในตาราง 3

ความคิดริเริ่ม พิจารณาให้คะแนนจาก ความสามารถของบุคคลในการค้นหาคำตอบหรือผลงานที่แปลกใหม่ไม่ซ้ำใคร การให้คะแนนความคิดริเริ่มจะให้คะแนนตามสัดส่วนของความถี่ของคำตอบ คำตอบใดที่กลุ่มตัวอย่างตอบซ้ำกันมากๆ จะได้คะแนนน้อยหรือไม่ได้เลย แต่ถ้าตอบซ้ำกับคนอื่นน้อยหรือไม่ซ้ำกันเลยจำได้คะแนนมาก โดยการให้คะแนนความสามารถในการคิดริเริ่มดังกล่าวนี้แสดงเกณฑ์การให้คะแนนในตาราง 3

3. นำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไข

4. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อสอบ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบวัดความคิดสร้างสรรค์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

5. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อหาความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นอัตรนัยทั้งหมด จำนวน 28 ข้อ โดยใช้โปรแกรม

สำเร็จรูป B-index & Non Zero – One method Item Analysis Program. โดยได้ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.65 – 0.82 (แต่ตัดข้อที่มีค่าความยากเกิน 0.80 ทิ้ง) และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.10 – 0.35 (แต่ตัดข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 ทิ้ง) ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.954

6. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ จำนวน 30 คน

ตอนที่ 2 การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

การใช้และศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ภายหลังจากได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการทดลองใช้ (Try out) เพื่อหาค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) กับนักเรียนกลุ่มนำร่องที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน และค่าดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

แหล่งข้อมูล

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สังกัดเทศบาลเมืองชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) จำนวน 20 คน (1 ห้องเรียน) โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือกคือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ของโรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 240)

ตาราง 5 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design

	Pretest	Treatment	Posttest
	T ₁	X	T ₂
เมื่อ T ₁	หมายถึง การวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Pretest)		
X	หมายถึง การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์		
T ₂	หมายถึง การวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ (Posttest)		

ขั้นตอนการทดลอง

ในการดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 20 คน (1 ห้องเรียน) ดังนี้

1. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบนักเรียนก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เพื่อนำมาเป็นคะแนนก่อนเรียน
2. ผู้วิจัยทำความเข้าใจกับนักเรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
3. ผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวม 4 สัปดาห์ รวมเวลาจัดกิจกรรม 12 ชั่วโมง
4. นำแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบนักเรียนหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เพื่อนำมาเป็นคะแนนหลังเรียน
5. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของนักเรียนจากคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent

ตาราง 6 วัน เวลา เนื้อหาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

วัน เดือน ปี	เวลาที่สอน (ชั่วโมง)	เนื้อหาที่สอน
12-05-58	2	อาหารและสารอาหารที่ให้พลังงาน
19-05-58	2	อาหารและสารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน
21-05-58	3	สารปนเปื้อนในอาหาร
28-05-58	3	การรับประทานอาหารให้ถูกต้อง

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (ปกรณธ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย
 $\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยใช้สูตร (ปกรณธ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214) ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนรวม
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยใช้สูตรหาดัชนีความสอดคล้อง IOC (ปกรณธ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 164) ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Item Discrimination) ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์

โดยใช้วิธี Brennan (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 171-172) ดังนี้

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2}$$

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

U แทน จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์และตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

L แทน จำนวนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์และตอบข้อสอบข้อนั้นถูกต้อง

N_1 แทน จำนวนผู้ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

N_2 แทน จำนวนผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด

2.3 การหาค่าความเที่ยงทั้งฉบับ (Reliability) ของแบบทดสอบอิงเกณฑ์ โดยวิธีของ

Lovett มีสูตร (ปกรณัม ประจันบาน, 2552, หน้า 173) ดังนี้

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum X - \sum X^2}{(k-1) \sum (X-C)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเที่ยง

X แทน คะแนนของแต่ละคน

k แทน จำนวนข้อสอบ

c แทน คะแนนเกณฑ์หรือจุดตัดของคะแนน

2.4 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล ของกิจกรรมการเรียนรู้ (The Effectiveness : E.I) ตามวิธีของกู๊ดแมน, เฟรทเชอร์ และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider, 198, pp.30-34) ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล (E.I)} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมของคะแนนก่อนเรียน}}$$

หรือ

$$E.I = \frac{P_2\% - P_1\%}{100 - P_1\%}$$

เมื่อ E.I แทน ดัชนีประสิทธิผล

$P_1\%$ แทน ร้อยละของผลรวมคะแนนก่อนเรียน

P_2 แทน ร้อยละของผลรวมคะแนนหลังเรียน

เกณฑ์ที่ยอมรับได้ คือ ค่าดัชนีประสิทธิผล มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

3. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน

3.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนและหลังทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สถิติทดสอบแบบที่ไม้อิสระ (Dependent sample t-test) (รัตนะ บัวสนธ์, 2551, หน้า 141)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}}, df = n-1$$

เมื่อ t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที่
D	แทน	ผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
D^2	แทน	กำลังสองของผลต่างระหว่างข้อมูลแต่ละคู่
n	แทน	จำนวนประชากร
df	แทน	องศาหรือชั้นความเป็นอิสระ



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลนำเสนอผลการวิเคราะห์ โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ผลการสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ได้กิจกรรมการเรียนรู้จำนวน 4 กิจกรรม ดังนี้

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหารหลัก

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหารรอง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน

โดยในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้จะมีกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตทั้งหมด 6 ขั้นตอน
ดังนี้

1) ระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา (Brainstorming problems) เป็นการให้ผู้เรียน
ร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาจากกรณีศึกษาที่กำหนดให้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

อนาคต

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหา
- ทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน
- ครูนำเข้าสูบทเรียน
- ครูแจกกรณีศึกษา และ ใบงาน ให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาข้อมูล และจินตนาการไปในอนาคตข้างหน้าเพื่อให้ได้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุด แล้วบันทึกไว้ในใบงาน (ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)

2) ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying problem) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกัน
ค้นหาปัญหาที่สำคัญที่สุดจากขั้นที่ 1 มา 1 ปัญหา โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ครูชี้แจงให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันพิจารณาเลือกปัญหาหรือความรุนแรง
และความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจากกรณีศึกษาจากแต่ละกลุ่ม
- ครูใช้คำถามนำช่วยคิด เช่น ปัญหาใดที่นักเรียนรู้สึกวิตกกังวลมากที่สุด
ปัญหาใดก่อให้เกิดปัญหาต่อส่วนรวมมากที่สุด ปัญหาใดต้องรีบแก้ไขมากที่สุด ปัญหาใดเกี่ยวข้องกับ
กับเรื่องที่เรียนมากที่สุด เป็นต้น
- ครูอธิบายความรู้เพิ่มเติมในเรื่องที่เรียน เพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียน
ตัดสินใจเลือกปัญหาที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนได้
- ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่ม ช่วยกันพิจารณาเลือก
ปัญหาที่สำคัญของแต่ละกลุ่มมา 1 ปัญหา

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เสนอปัญหาที่สำคัญพร้อมเหตุผล โดยครูเขียน
รายการบนกระดานจนครบทุกกลุ่ม (จะได้ 5 ปัญหาจาก 5 กลุ่ม)

- ครูกล่าวนำให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันพิจารณาปัญหาทั้ง 5 อย่างเป็น
กลางโดยให้พิจารณาจากเหตุผลที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ แล้วร่วมกันเลือกปัญหาที่สำคัญเพียง 1
ปัญหาที่ทั้งห้องเห็นตรงกันว่าปัญหานี้มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมากที่สุด

- ครูพูดคุยถึงประเด็นปัญหาที่ได้และชักชวนนักเรียนทั้งห้องให้มาร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาอีกครั้งหนึ่ง โดยครูใช้คำถามนำ เช่น อะไรทำให้เกิดปัญหา ทำไมจึงเกิดปัญหา ปัญหาเกิดขึ้นเพราะ.... เป็นต้น

- เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลจนครบ ครูชักชวนให้ทำการโหวตปัญหาหลัก จนได้ปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่ามีนัยสำคัญที่สุด จากนั้นครูให้นักเรียนบันทึกประเด็นปัญหาที่ร่วมกันสรุป ลงในใบงาน ของกลุ่ม (ทั้งห้องจะได้ปัญหาหลักเรื่องเดียวกัน) (ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น)

3) ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันระดมสมองหาวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ครูเพิ่มเติมความรู้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มในการระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาโดยใช้ใบความรู้ เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องที่เรียน

- ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันเสนอวิธีแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา หรือแนวทางที่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ได้ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ หรือใบความรู้ที่ครูแจก เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหามากที่สุด

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มหามาได้ ลงในใบงานของกลุ่ม

(ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)

4) เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting criteria to evaluate solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันเลือกเกณฑ์เพื่อนำมาใช้ในการเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาเหตุผลที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่งที่เหมาะสมด้วยเกณฑ์อย่างน้อย 5 เกณฑ์

- ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากการร่วมพิจารณาภายในกลุ่ม โดยการตั้งเกณฑ์ควรยึดปัญหาสำคัญ และวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้สูง

- ครูชี้แนะว่าให้เขียนเกณฑ์เป็นข้อความหรือวลีที่ประกอบด้วยคำเปรียบเทียบขั้นสูงสุด เช่น ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด หรือ น้อยที่สุด และระบุทิศทางหรือแนวทางที่พึงประสงค์โดยแต่ละเกณฑ์ควรประกอบด้วยลักษณะสำคัญเพียงหนึ่งอย่าง เช่น ใช้เวลาในการ

ดำเนินการน้อยที่สุด ใช้งบประมาณน้อยที่สุด เป็นต้น ซึ่งนักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการเลือกเกณฑ์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

- ครูให้นักเรียนเขียนเกณฑ์ลงในใบงาน ของกลุ่ม

(ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)

5) ประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating solution) เป็นการให้ผู้เรียนร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหา เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหา โดยใช้ตารางการประเมินวิธีแก้ปัญหาในใบงาน โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละเกณฑ์เป็น 10 คะแนน
- ครูให้แต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหาโดยใช้คะแนนลงในช่องเกณฑ์ทั้ง 5 ตามข้อสรุปของกลุ่ม ถ้าวิธีการแก้ปัญหาในข้อที่กำลังพิจารณามีโอกาสเป็นไปได้ตามเกณฑ์ ก็ลงคะแนนมาก แต่ถ้าเป็นไปได้น้อย ก็ลงคะแนนน้อย แล้วรวมคะแนนไว้ในช่องสุดท้าย
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด จากตารางการประเมินวิธีแก้ปัญหาในใบงาน โดยวิธีใดได้คะแนนสูงสุดจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

(ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น)

6) นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the best solution) เป็นการให้ผู้เรียนนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยอธิบายว่าจะแก้ปัญหาด้วยวิธีใด ปฏิบัติการจริงได้อย่างไร ทำไมวิธีการนี้จึงแก้ปัญหาของผู้เรียนได้ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มนำวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดไปร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติงานให้เห็นการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ระบุผู้ลงมือปฏิบัติงานหน้าที่ของแต่ละคน วิธีการ สถานที่ ระยะเวลา และคาดการณ์ผลที่จะเกิดในอนาคต
- ครูกล่าวนำอภิปรายถึงขั้นตอนต่างๆที่ดำเนินการมา เมื่อถึงขั้นสุดท้ายแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามแผนปฏิบัติงานที่แต่ละกลุ่มได้ลงมือทำ

- ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนไป

- ครูประเมินผลงานที่ทำเป็นกลุ่ม

(ในขั้นนี้จะพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้าน คือคิดริเริ่มและคิดยืดหยุ่น)

2. ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 5 กิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ ปรากฏดัง ตาราง 7

ตาราง 7 ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	N = 3		ระดับความเหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์			
1. ด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้			
1.1 ชั้นระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 ชั้นค้นหาและสรุปปัญหาหลัก มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 ชั้นระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด
1.4 ชั้นเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด
1.5 ชั้นประเมินผลเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด
1.6 ชั้นนำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดริเริ่ม และคิดยืดหยุ่น	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	N = 3		ระดับ ความ เหมาะสม
	\bar{X}	S.D.	
1.7 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความถูกต้องตาม กระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาด ตามแนวคิดทอแรนซ์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่สอดคล้อง ต่อเนื่อง สมเหตุสมผล	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้	4.71	0.51	มากที่สุด
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2			
1. ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้			
1.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีความถูกต้อง ครบถ้วน	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 องค์ประกอบทุกส่วนของแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง สัมพันธ์กัน	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 ระบุความสามารถของนักเรียนที่ต้องการพัฒนาชัดเจน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 สามารถวัดผลประเมินผลได้	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้			
3.1 ครอบคลุมจุดประสงค์และเนื้อหาสาระที่กำหนด	4.67	0.58	มากที่สุด
3.2 ข้อความชัดเจนเข้าใจง่ายและน่าสนใจ	4.67	0.58	มากที่สุด
3.3 กำหนดสาระการเรียนรู้เนื้อหาเหมาะกับเวลาเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด

ตาราง 7 (ต่อ)

รายการประเมิน	N = 3		ระดับ การ ประเมิน
	\bar{X}	S.D.	
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 กิจกรรมมีขั้นตอนถูกต้องเหมาะสมตามกระบวนการคิด แก้ปัญหาอนาคต ตามแนวคิดทอเรนซ์	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้จริง	4.67	0.58	มากที่สุด
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ผู้เรียนได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.87	0.23	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนการสอน			
5.1 มีสื่อการเรียนรู้และแหล่งเรียนรู้ที่สอดคล้องและเหมาะสม	4.33	0.58	มาก
5.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
5.3 มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย	4.33	0.58	มาก
5.4 สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและน่าสนใจ	4.33	0.58	มาก
5.5 กระณีศึกษามีความเหมาะสมกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมด้านสื่อการเรียนการสอน	4.40	0.53	มาก
6. ด้านการวัดผลประเมินผล			
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2 ใช้วัดผลได้อย่างครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้และความคิด สร้างสรรค์	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3 การวัดที่ระบุไว้สามารถประเมินได้	4.67	0.58	มากที่สุด
6.4 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินผลได้อย่างเหมาะสมและครอบคลุม	4.33	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ยรวมด้านการวัดผลประเมินผล	4.58	0.52	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย	4.64	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 7 พบว่า ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.64 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ พบว่า ด้านองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.71 มีความเหมาะสมมากที่สุด และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิตเพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ด้านที่มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.87 รองลงมา คือ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ด้านด้านจุดประสงค์การเรียนรู้และด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.67 ด้านด้านการวัดผลประเมินผล ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.58 และด้านที่มีความเหมาะสมระดับต่ำสุดอยู่ในระดับมาก คือ ด้านสื่อการเรียนการสอน ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.40

ตาราง 8 ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ และการปรับแก้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ในด้านความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน)

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	รายการแก้ไข
กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์		
1. ด้านองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้	ควรสอนให้นักเรียนฝึกการตั้งเกณฑ์ให้เป็นก่อนให้นักเรียนตั้งเกณฑ์เองในชั้นเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมิน	ปรับกิจกรรมในชั้นเลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหาโดยการเพิ่มการสอนการตั้งเกณฑ์เข้าไป
	วิธีการแก้ปัญหา	

ตาราง 8 (ต่อ)

หัวข้อ	ข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ	รายการแก้ไข
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2		
1.ด้านสาระสำคัญ/ สาระการ เรียนรู้	1. เนื้อหาที่นำมาใช้ในแต่ละกิจกรรม ยังไม่ถูกต้องตามหลักวิชาการ 2. ใบความรู้ที่ให้นักเรียนศึกษาควร ชิดเส้นใต้เน้นเนื้อหาที่สำคัญ	1. ศึกษาเนื้อหาเพิ่มเติมและแก้ไขให้ ถูกต้องตามหลักวิชาการ 2. ปรับใบความรู้โดยการขีดเส้นใต้หรือ เน้นข้อความที่สำคัญ
2.ด้านการวัด และ ประเมินผล	1. เวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียน และหลังเรียน ใช้เวลามากเกินไปในแต่ละข้อ 2. ควรปรับข้อคำถามในข้อสอบก่อนเรียนหลังเรียนให้ชัดเจน	1. ปรับเวลาให้ลดลงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ 2. ปรับข้อถามตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญโดยระบุ “โดยให้อยู่ในเรื่อง อาหาร” เพื่อให้นักเรียนตอบคำถามไม่นอกเรื่อง และระบุ “ให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด” ทำยคำถามแต่ละข้อเพื่อป้องกันการเขียน คำตอบเป็นเรียงความ

3. ผลการหาค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปรากฏผล ดังนี้

ตาราง 9 ค่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (นักเรียน จำนวน 30 คน)

คะแนน เต็ม	ผลรวมของ คะแนนก่อนเรียน	ผลรวมของ คะแนนหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)	ร้อยละ	แปลผล
63	849	1426	0.5543	55.43	ผ่านเกณฑ์

จากตาราง 9 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5543 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5543 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.43

ตาราง 10 ผลการตรวจความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษา และเวลาที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียน จำนวน 3 คน

กิจกรรมการ เรียนรู้	รายการที่ตรวจสอบ			การปรับปรุง
	ด้านเนื้อหา	ด้านภาษา	ด้านเวลา	
1. อาหารและ สารอาหาร หลัก	เนื้อหามีความ เหมาะสม	ภาษาที่ใช้บางคำมี ความคลุมเครือ ทำ ให้ตีความหมายผิด วัตถุประสงค์	เวลาในการทำ กิจกรรม เหมาะสม	ปรับแก้และเพิ่ม ความชัดเจนของ เนื้อหาให้เข้าใจง่าย ตรงตาม วัตถุประสงค์

ตาราง 10 (ต่อ)

กิจกรรมการ เรียนรู้	รายการที่ตรวจสอบ			การปรับปรุง
	ด้านเนื้อหา	ด้านภาษา	ด้านเวลา	
2. อาหารและ สารอาหารรอง	เนื้อหาที่มีความ เหมาะสม	ภาษาที่ใช้เหมาะสม	เวลาในการทำ กิจกรรม เหมาะสม	-
3. สาร ปนเปื้อนใน อาหาร	เนื้อหาที่มีความ เหมาะสม	ภาษาที่ใช้บางคำมี ความคลุมเครือ ทำให้ตีความหมายผิด วัตถุประสงค์	เวลาในการทำ กิจกรรม เหมาะสม	ปรับแก้และเพิ่ม ความชัดเจนของ เนื้อหาให้เข้าใจง่าย ตรงตาม วัตถุประสงค์
4. การ รับประทาน อาหารให้ถูก สัดส่วน	เนื้อหาที่มีความ เหมาะสม	ภาษาที่ใช้เหมาะสม	เวลาในการทำ กิจกรรม เหมาะสม	-

จากตาราง 10 พบว่า การตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการ
จัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหา
อนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กิจกรรมที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหารหลัก ด้านเนื้อหา
ความเหมาะสม ด้านภาษามีการใช้ภาษาที่ใช้บางคำมีความคลุมเครือ ทำให้ตีความหมายผิด
วัตถุประสงค์ ด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ซึ่งควรปรับปรุงด้านภาษา
โดยปรับแก้และเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหาให้เข้าใจง่ายตรงตามวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่ 2 เรื่อง
อาหารและสารอาหารรอง ด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสม ด้านภาษามีความเหมาะสม และด้านเวลา
ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม กิจกรรมที่ 3 เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร ด้านเนื้อหา
มีความเหมาะสม ด้านภาษามีการใช้ภาษาที่ใช้บางคำมีความคลุมเครือ ทำให้ตีความหมายผิด
วัตถุประสงค์ ด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ซึ่งควรปรับปรุงด้านภาษา
โดยปรับแก้และเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหาให้เข้าใจง่ายตรงตามวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่ 4 การ

รับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน ด้านเนื้อหามีความเหมาะสม ด้านภาษามีความเหมาะสม และด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

ตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

จากการนำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ไปทดลองใช้กับนักเรียนโรงเรียนเทศบาล ๓ (วัดแสงธรรมสุทธาราม) อำเภอชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน การวิเคราะห์ผลการทดลอง ได้ผลปรากฏ ดังนี้

การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 11 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้

การเปรียบเทียบ	N	\bar{X}	S.D.	D	S.D. _D	t	P
การทดสอบก่อนเรียน	30	40.30	5.68				
การทดสอบหลังเรียน	30	47.53	5.46	7.23	2.86	13.85**	0.0000

*p<.01

จากตาราง 11 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 40.30 และมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 47.53 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไป

ทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test แบบ Dependent พบว่า ความคิดสร้างสรรค์หลัง สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีขั้นตอนในการวิจัยและสรุปผลการวิจัยดังนี้

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

1.1 สร้างและหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้ทำให้ได้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรมคือ กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหารหลัก กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหารรอง กิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร และกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การรับประทานอาหารให้ถูกต้อง

1.2 การพิจารณาความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต

เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ คือ ด้านองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านของแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต เรียงลำดับตามความเหมาะสมจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ด้านด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ ด้านสาระสำคัญ/สาระการเรียนรู้ ด้านการวัดผลประเมินผล และด้านสื่อการเรียนการสอน โดยเฉลี่ยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66

1.3 การตรวจสอบความเหมาะสมด้านเนื้อหา ภาษาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ปัญหาที่พบในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต ตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 3 คน พบว่ากิจกรรมที่ 1 เรื่อง อาหารและสารอาหารหลัก ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสม ด้านภาษามีการใช้ภาษาที่ใช้บางคำ มีความคลุมเครือ ทำให้ตีความหมายผิดวัตถุประสงค์ ด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ซึ่งควรปรับปรุงด้านภาษาโดยปรับแก้และเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหาให้เข้าใจง่ายตรงตามวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่ 2 เรื่อง อาหารและสารอาหารรอง ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสม ด้านภาษามีความเหมาะสม และด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม กิจกรรมที่ 3 เรื่อง สารปนเปื้อนในอาหาร ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสม ด้านภาษามีการใช้ภาษาที่ใช้บางคำ มีความคลุมเครือ ทำให้ตีความหมายผิดวัตถุประสงค์ ด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม ซึ่งควรปรับปรุงด้านภาษาโดยปรับแก้และเพิ่มความชัดเจนของเนื้อหาให้เข้าใจง่ายตรงตามวัตถุประสงค์ กิจกรรมที่ 4 การรับประทานอาหารให้ถูกสัดส่วน ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสม ด้านภาษามีความเหมาะสม และด้านเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม

1.4 การหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.5543 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.5543 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.43

2. การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีคะแนนทดสอบก่อนเรียนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 40.30 และมีคะแนนทดสอบหลังเรียนเฉลี่ย (\bar{X}) เท่ากับ 47.53 เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนไปทดสอบความแตกต่างโดยใช้ t-test แบบ Dependent พบว่า ค่า t จากการคำนวณ มีค่าเท่ากับ 13.85 สรุป คะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของการทดสอบหลังเรียน (Post - test) สูงกว่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ของการทดสอบก่อนเรียน (Pre - test) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ผู้เรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

อภิปรายผล

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอนดังนี้

1. ผลการสร้าง และหาดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้ผ่านการพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบด้านต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน พบว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเฉลี่ยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.66 และเมื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 4 กิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.5543 แสดงว่าผู้เรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น 0.5543 หรือคิดเป็นร้อยละ 55.43 ทั้งนี้เนื่องมาจากกระบวนการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอน โดยเริ่มจากการวิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้ คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ หนังสือวารสารบทความที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ ทฤษฎีการคิดสร้างสรรค์ แล้วจึงดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้มีการตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องของกิจกรรมการเรียนรู้โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 30 คน พบว่าดัชนีประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้ มากกว่าร้อยละ 50 ทั้งนี้มาจากการที่ผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไขกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษา โดยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ลักษณะ คือ คิดริเริ่ม คิดยืดหยุ่น และคิดคล่องแคล่ว

2. ผลการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต (Torrance 1974 , อ้างอิงใน วิชรา เล่าเรียนดี 2552 : 116) มุ่งให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนที่ชัดเจนทั้ง 6 ขั้นตอน และยังมีมุ่งเน้นให้นักเรียนใช้เทคนิคการระดมสมองอย่างมีประสิทธิภาพทุกชั้น โดยฝึกให้นักเรียนได้คิดคล่อง คิดเร็ว คิดได้หลากหลาย ทุกคนมีสิทธิแสดงความคิดเห็นได้เต็มที่ ผู้เรียนมีโอกาสที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในกลุ่ม เกิดความร่วมมือในการเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การพูดคุยทำให้เกิดการเติมเต็มความรู้ให้กับสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งในทุกชั้นของกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต ช่วยส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา (Brainstorming problems) ขั้นนี้ผู้เรียนจะร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหาให้ได้มากที่สุดจากการอ่านกรณีศึกษาที่ผู้วิจัยกำหนดขึ้น เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้ความคิด ฝึกการคิดตามแนวคิดทอแรนซ์ แล้วร่วมกันคิด

วิเคราะห์และระบุปัญหาจากสถานการณ์ในเวลาที่กำหนด ซึ่งนักเรียนจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้าน คือ คิดคล่อง คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม โดยคิดคล่องคือ เมื่อผู้เรียนได้อ่านกรณีศึกษาแล้ว ผู้เรียนจะช่วยกันคิดปัญหาขึ้นมา โดยที่ไม่มีปัญหาใดถูกใดผิด คิดได้ไม่จำกัดปัญหา เท่าที่จะสามารถนึกออก แล้วนำมาเขียนบันทึกลงในใบงาน เพื่อให้ผู้เรียนในกลุ่มเห็นว่าเพื่อนในกลุ่มแต่ละคนคิดปัญหาอะไรออกมาบ้าง จึงนำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์อีก 1 ด้าน คือ คิดยืดหยุ่น ซึ่งคิดยืดหยุ่นคือประเภทหรือแบบของความคิด ทั้งที่เกิดขึ้นทันที เป็นความสามารถที่จะพยายามคิดให้หลายอย่างอย่างอิสระ และความคิดยืดหยุ่นทางด้านการดัดแปลง คือ การคิดต่อยอดจากของเพื่อนคนอื่นในกลุ่มหรือจากความคิดของตนเอง และด้านสุดท้ายคือ ความคิดริเริ่ม คือคิดให้แตกต่างจากความคิดของเพื่อนในกลุ่ม ซึ่งอาจเกิดจากการนำเอาความรู้เดิมมาดัดแปลง และประยุกต์ให้เกิดเป็นสิ่งใหม่ขึ้น ดังนั้น ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกการคิดคล่อง คิดแบบอเนกนัย คิดอย่างหลากหลาย ลักษณะของการคิดแบบนี้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ดังที่ กิลฟอร์ด (Guilford 1968, อ้างอิงใน ลักษณะ สรวิวัฒน์ 2549 : 139) กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ เป็นความสามารถทางสมองที่คิดได้หลายทิศทาง คิดแบบอเนกนัย

ขั้นที่ 2 ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก (Underlying problem) ในขั้นนี้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มจะช่วยกันคิดเพื่อสรุปปัญหา โดยเลือกมาเพียง 1 ปัญหาจากปัญหาทั้งหมดที่ร่วมกันคิด และเขียนไว้ในใบงานจากขั้นที่ 1 ขั้นนี้ จะเกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดยืดหยุ่น เพราะทุกคนจะช่วยกันคิดและตัดสินใจว่า ควรเลือกปัญหาใดที่คิดว่าสำคัญที่สุด โดยความคิดยืดหยุ่นจะเกิดขึ้นนี้ที่ทุกคนในกลุ่มร่วมกันคิด เพราะทุกคนจะมีความคิดเป็นของตัวเอง ต่างยกข้อดี ข้อเสียของแต่ละปัญหาขึ้นมาตามความคิดของตน เพื่อให้เพื่อนในกลุ่มร่วมกันคิด ตัดสินใจเลือกปัญหาที่คิดว่าดีที่สุดมา 1 ปัญหา

ขั้นที่ 3 ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา (Brainstorming solution) ขั้นนี้จะเหมือนกับขั้นที่ 1 คือ ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มจะร่วมกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหาขึ้นมาจากปัญหาที่ร่วมกันตัดสินใจเลือกมาในขั้นที่ 2 แต่สิ่งที่ผู้วิจัยเพิ่มเข้าไปให้กับผู้เรียนคือ ใบความรู้และใบงาน เพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษา โดยเนื้อหาในใบความรู้ที่ผู้วิจัยมีให้ จะเกี่ยวข้องกับและสอดคล้องกับกรณีศึกษาที่ผู้เรียนได้อ่านก่อนเริ่มกระบวนการในขั้นที่ 1 ซึ่งเนื้อหาในใบความรู้นั้นจะสอดคล้องกับกรณีศึกษา แต่ไม่ได้เป็นการชี้คำตอบว่าปัญหาที่ผู้เรียนคิดจะถูกหรือผิด หรือบอกวิธีการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียน เพียงแต่ทำให้ผู้เรียนเห็นภาพมากขึ้น มองได้กว้างขึ้น และส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ด้านต่างๆ ครบทั้ง 3 ด้าน คือ คิดคล่อง เมื่อผู้เรียนได้อ่านใบความรู้ ผู้เรียนจะช่วยกันคิดหาวิธีการแก้ปัญหา และนำปัญหาที่นึกได้มาเขียนไว้ในใบงาน ความคิดยืดหยุ่น และความคิดริเริ่ม

จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนได้อ่านใบความรู้ แล้วเกิดการคิดตีความ ประยุกต์ และต่อยอดความคิดจากการอ่านใบความรู้

ขั้นที่ 4 เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา (Selecting criteria to evaluate solution) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะเห็นความคิดเห็นของเพื่อนที่ช่วยกันระดมสมองเพื่อคิดเกณฑ์ขึ้นมาว่าเกณฑ์ใดบ้างที่จะสามารถนำมาเป็นเกณฑ์ตัดสินเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดไว้ในขั้นที่ 3 ทำให้นักเรียนได้ฝึกคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ คือ วิธีการแก้ปัญหากับการกำหนดเกณฑ์ โดยคิดพิจารณาเหตุผลเพื่อนำมาช่วยในการตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ วอลลาซและโคเคน (Wallach and Kogan 1965, อ้างอิงใน ลัทธนา สรวิวัฒน์ 2549 : 136) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์ คือ ความคิดที่เชื่อมโยงสัมพันธ์ได้ คิดสัมพันธ์กันเป็นลูกโซ่ได้ และในขั้นนี้ทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ด้านความคิดคล่อง คือ ผู้เรียนจะช่วยกันคิดเกณฑ์ขึ้นมาโดยไม่มีเกณฑ์ใดถูกใดผิด คิดได้ในปริมาณมากภายในเวลาที่กำหนด นำไปสู่การคิดยืดหยุ่น ที่ผู้เรียนพยายามคิดให้หลายอย่าง รวมถึงคิดตีความ คิดต่อยอดจากความคิดของเพื่อนคนอื่น และด้านสุดท้าย คือความคิดริเริ่ม คือผู้เรียนจะพยายามคิดให้แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดของเพื่อนในกลุ่ม

ขั้นที่ 5 ประเมินผลเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Evaluating solution) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะช่วยกันให้คะแนนวิธีการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนช่วยกันคิดขึ้นมา โดยใช้เกณฑ์ตัดสินจากขั้นที่ 4 โดยจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดยืดหยุ่น เพราะผู้เรียนจะช่วยกันคิดและตัดสินใจร่วมกันในการให้คะแนนวิธีการแก้ปัญหาแต่ละวิธีที่ผู้เรียนร่วมกันคิดขึ้น ฝึกการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ยอมรับผลการตัดสินใจร่วมกันเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดมาเพียง 1 วิธี เป็นขั้นที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดตัดสินใจอย่างมีเหตุผล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ไม่ใช่การคิดแบบเลื่อนลอย ซึ่งสอดคล้องกับออสบอร์น (Osborn 1975, อ้างอิงใน ลัทธนา สรวิวัฒน์ 2549 : 135) ที่กล่าวว่า ความคิดสร้างสรรค์คือความคิดจินตนาการประยุกต์ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่ประสบ ไม่ใช่เป็นจินตนาการที่ฟุ้งซ่าน เลื่อนลอย

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด (Describing the best solution) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่ม เพราะผู้เรียนทุกคนจะช่วยกันคิดวิธีการ ขั้นตอนการแก้ปัญหาจากวิธีการแก้ปัญหาที่ร่วมกันสรุปมาจากขั้นที่ 5 ว่าวิธีการแก้ปัญหานี้จะมีขั้นตอน วิธีการอย่างไร เริ่มจากไหน จบที่จุดไหน ทุกวิธีการนำเสนอของผู้เรียนทุกคน ไม่มีถูกไม่มีผิด ทุกปัญหาเป็นปัญหาที่ถูกต้อง และทุกวิธีการแก้ปัญหาเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

ด้วยเหตุผลดังกล่าวเป็นการสนับสนุนผลการวิจัยในครั้งนี้ได้ว่านักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของณรรชกร เขี่ยมขำ (2552) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และยังสอดคล้องกับกรวิกา กัปตพล (2553) ได้ศึกษาผลของการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการคิดแก้ปัญหาอนาคตบนเว็บโดยใช้คลังวิดีโอที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน เมื่อเรียนด้วยการเรียนแบบคิดแก้ปัญหาอนาคตบนเว็บโดยใช้คลังวิดีโอ ก่อนทดลองและหลังทดลอง มีระดับความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ และนักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปานกลาง มีระดับความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักเรียนที่มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อสังเกตจากการทดลองพบว่า เมื่อพิจารณาผลคะแนนความคิดสร้างสรรค์เป็นรายด้านปรากฏว่าด้านที่นักเรียนมีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นเป็นอันดับ 1 คือด้านความคิดคล่องแคล่ว อันดับที่ 2 คือด้านความคิดยืดหยุ่น และอันดับสุดท้ายคือความคิดริเริ่ม ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าความคิดริเริ่มเป็นความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร ดังที่แบรทเลทท์ (Bratlett 1968, อ้างอิงในลักษณะ สรวิวัฒน์ 2549, หน้า 158) กล่าวไว้ สอดคล้องกับทอแรนซ์ (Torrance 1965, อ้างอิงในลักษณะ สรวิวัฒน์ 2549, หน้า 158) ว่าความคิดริเริ่มเป็นกระบวนการทางสมองที่สารสกัดได้แตกต่างไปจากความคิดเดิม ความคิดเก่า หรือสิ่งที่เกิดขึ้นแล้ว และนำไปสู่ความคิดใหม่ๆ ความคิดที่ไม่ซ้ำกับความคิดเดิม ซึ่งลักษณะพฤติกรรมของบุคคลที่มีความคิดริเริ่ม ไวสเบิร์ก และสปริงเกอร์ (Weisberg and Springer 1961, อ้างอิงใน ลักษณะ สรวิวัฒน์ 2549, หน้า 159) กล่าวไว้ว่า ต้องกล้าคิด กล้าแสดงออก กล้าเสี่ยง กล้าทำอะไรใหม่ๆ มีความมั่นใจในตนเองสูง แต่จากสภาพที่เป็นจริงของสังคมไทยที่เป็นสังคมพึ่งพากัน ดังที่ วีระ สุตสังข์ (2550, หน้า 42) ได้กล่าวว่า การคิดของเด็กไทยยังพึ่งพาผู้ใหญ่มากกว่าพึ่งตนเอง และผู้ใหญ่ก็ไม่ยอมฟังความคิดเห็นของเด็ก ทั้งยังคิดว่า

เด็กคิดไม่เป็น คิดไม่ถูก และผู้ใหญ่ก็ยังเชื่อมั่นในความคิดเดิมของตนเองเพราะถือว่า อาบน้ำร้อนมาก่อน นอกจากนี้ครูยังไม่ยอมรับนักเรียนที่คิดนอกกรอบ คิดนอกตำรา และระบบการศึกษาก็สอนให้จำมากกว่าสอนให้คิด ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมไม่กล้าคิด ไม่กล้าแสดงออกโดยตัวเองเพียงลำพัง ลักษณะพฤติกรรมดังกล่าวจึงส่งผลให้นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มน้อยกว่าด้านอื่น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดทอแรนซ์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบประเด็นสำคัญดังนี้

1. จากผลการวิจัยที่พบว่าความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มของนักเรียนหลังใช้กิจกรรมการเรียนรู้มีการพัฒนาในระดับที่ต่ำกว่าด้านอื่นๆ ผู้วิจัยจึงขอเสนอให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ฝึกการคิดริเริ่มสร้างสรรค์ในบรรยากาศที่สนุก ไม่กดดัน ให้อิสระในการคิด การแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ โดยอาจใช้เทคนิคอื่นๆ มาช่วย เช่น เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ ทั้งนี้เพื่อกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนกล้าคิด กล้าแสดงออก จนพัฒนาสู่การมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้
2. การคัดเลือกกรณีศึกษา ควรเป็นเนื้อหาที่ให้อารมณ์ในการอ่านกลางๆ ไม่เอนเอียงไปด้านใดด้านหนึ่งเพื่อชี้แนะให้ผู้เรียนพบเจอแต่ปัญหาด้านเดียว
3. จากผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าด้านสื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ผู้วิจัยจึงขอเสนอให้ครูควรเลือกใช้สื่อที่ใช้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ เป็นสื่อที่หลากหลาย จับต้องได้ และกระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น แทนการใช้ใบงานหรือใบความรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. แนวการประเมินผลในแต่ละกิจกรรมควรออกแบบและระบุวัตถุประสงค์ของการประเมินให้ชัดเจน
2. ควรนำกระบวนการแก้ปัญหาอนาคตไปใช้ในการพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ เช่น ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นต้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยพระนคร

บรรณานุกรม

กรวิภา กัปตพล. ผลของการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการคิดแก้ปัญหาขนาดบนเว็บโดยใช้คลัง
วีดิทัศน์ ที่มีต่อความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่
มีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกัน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชา
หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2553.

ณรรชกร เข้มขำ. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
ขนาดของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการคิด
แก้ปัญหาขนาด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 2552.

กระทรวงศึกษาธิการ. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2551.

ทิตนา แคมมณี. ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี
ประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548

ทิตนา แคมมณี และคณะ. วิทยาด้านการคิด. กรุงเทพฯ : บริษัทเดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์
จำกัด, 2544.

วัชรา เล่าเรียนดี. เทคนิคการแก้ปัญหาขนาด : ยุทธวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะ
การคิด. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. 2,2 (2547) : 43-52.

วัชรา เล่าเรียนดี. เทคนิคและยุทธวิธีพัฒนาทักษะการคิดการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น
สำคัญ. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์,
2549.

วัชรา เล่าเรียนดี. รูปแบบและกลยุทธ์การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการคิด. นครปฐม :
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์, 2552.

วีระ สูดสังข์. การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ชมรม
เด็ก, 2550.

ศึกษาศิลป์, กระทรวง. กรมวิชาการ การสอนคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2544.

ศึกษาศิลป์, กระทรวง. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : พริกหวาน
กราฟิก, 2548

สมศักดิ์ ภูวิภาดาพรรณ. เทคนิคการสร้างเสริมความคิดสร้างสรรค์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2541.

สุกัญญา ยุติธรรมนนท์. ผลการใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอ
แรนต์ที่มีต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2539.

สุวิทย์ มูลคำและอรทัย มูลคำ. 21 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด. กรุงเทพฯ :
ภาพพิมพ์, 2545.

สุวิทย์ มูลคำ. กลยุทธ์การสอนคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์,
2547.

หงส์สุนีย์ เอื้อรัตนรักษา. การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
โดยวิธีการใช้รูปแบบการคิดแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอแรนต์.
วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2536.

อารีย์ พันธุ์มณี. ความคิดสร้างสรรค์กับความรู้. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน, 2540.

อารีย์ พันธุ์มณี. คิดอย่างสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน, 2543.

อารีย์ พันธุ์มณี. ฝึกให้คิดเป็นคิดให้สร้างสรรค์. กรุงเทพฯ : ไผ่ไหม ศรีเอทีพ กรู๊ป จำกัด, 2545.

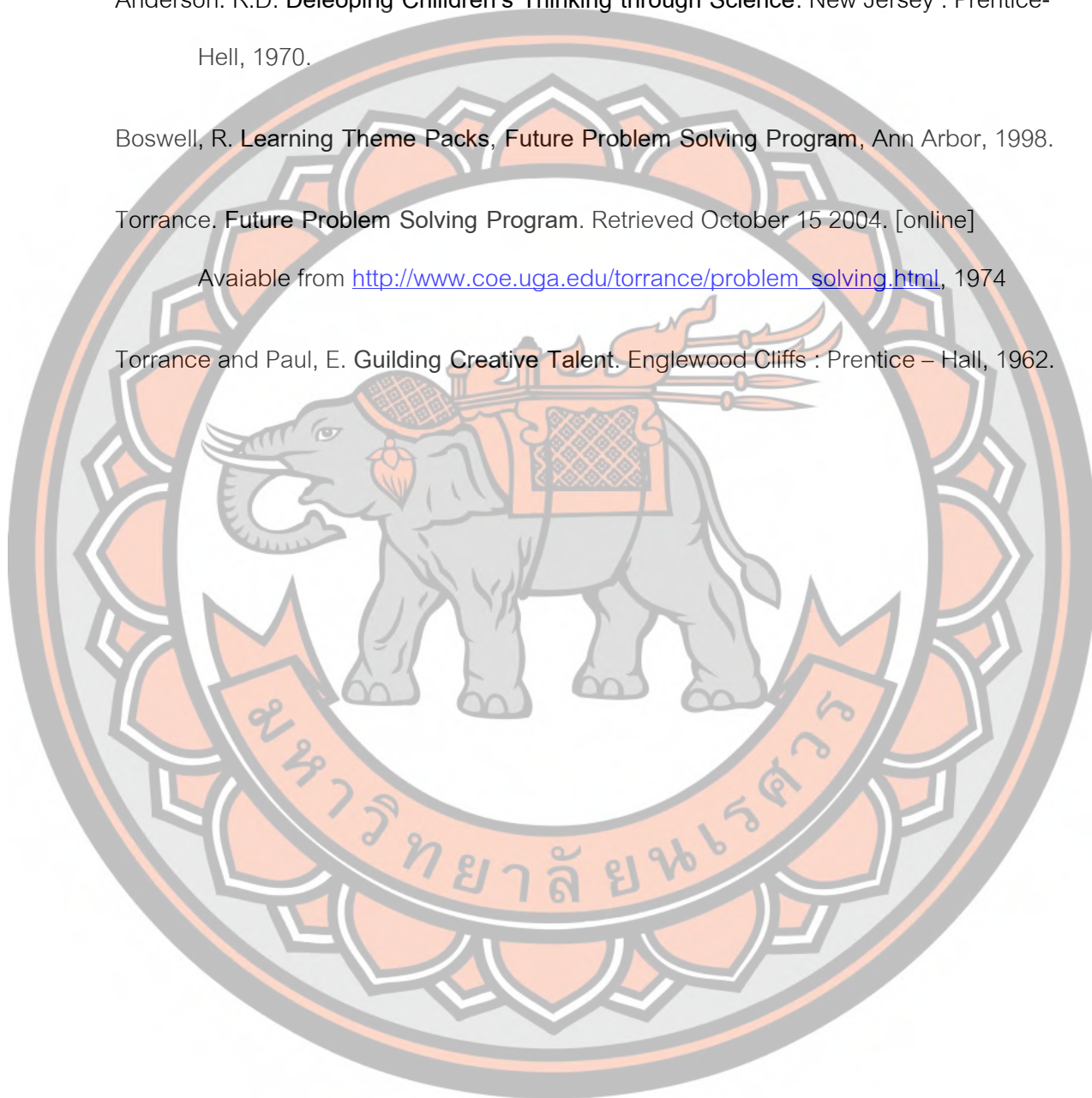
อารี รังสินันท์. **ความคิดสร้างสรรค์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ข้าวฟ่าง, 2532.

Anderson. R.D. **Deleoping Children's Thinking through Science**. New Jersey : Prentice-Hell, 1970.

Boswell, R. **Learning Theme Packs, Future Problem Solving Program**, Ann Arbor, 1998.

Torrance. **Future Problem Solving Program**. Retrieved October 15 2004. [online]
Avaiable from http://www.coe.uga.edu/torrance/problem_solving.html, 1974

Torrance and Paul, E. **Guiding Creative Talent**. Englewood Cliffs : Prentice – Hall, 1962.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยพระเชตุвр

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความเหมาะสมของเครื่องมือวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รองศาสตราจารย์ ดร.อัญชลี ศรีจำเริญ

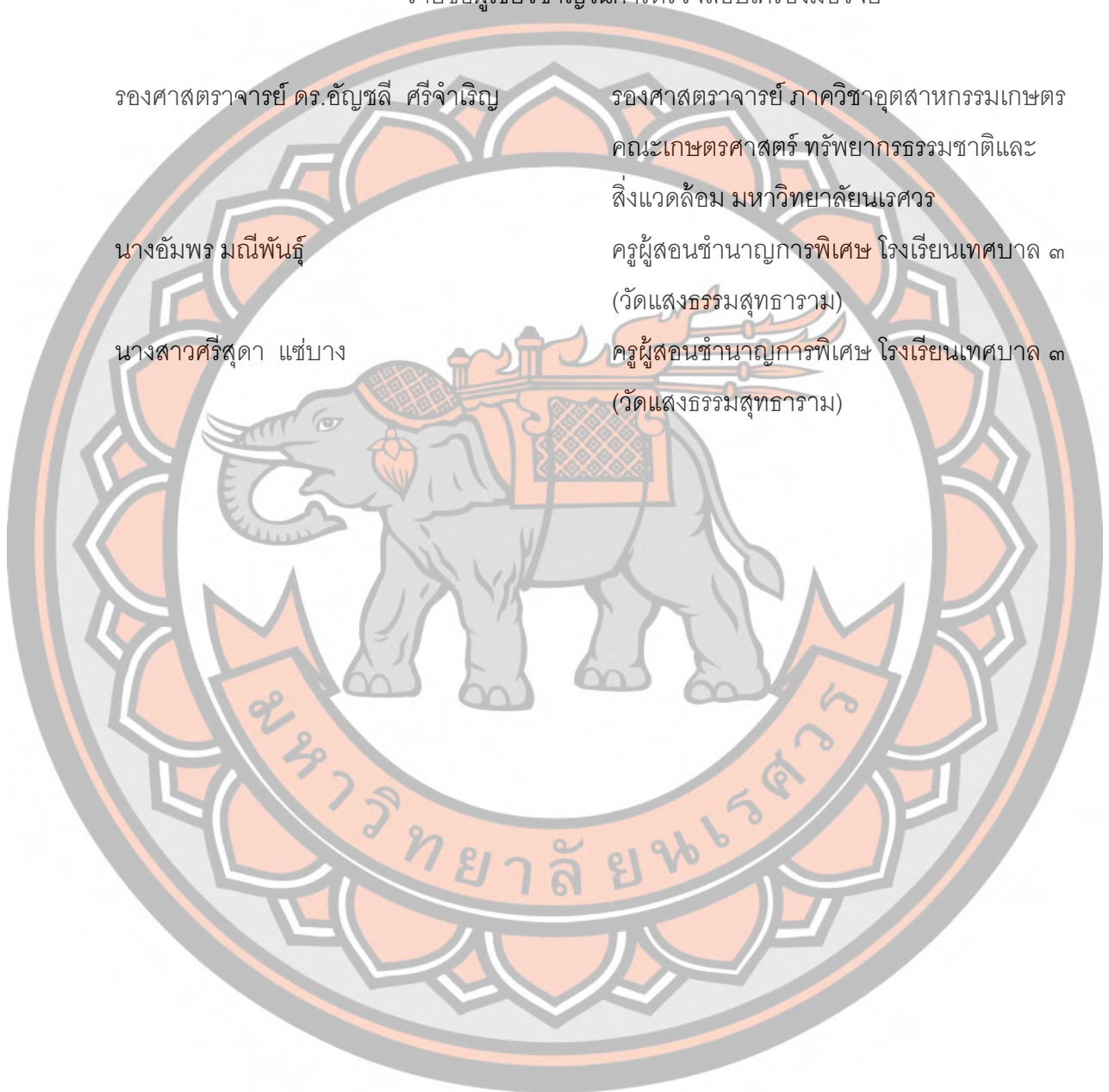
รองศาสตราจารย์ ภาควิชาอุตสาหกรรมเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ ทรัพยากรธรรมชาติและ
สิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยนเรศวร

นางอัมพร มณีพันธุ์

ครูผู้สอนชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล ๓
(วัดแสงธรรมสุทธาราม)

นางสาวศรีสุดา แซ่บาง

ครูผู้สอนชำนาญการพิเศษ โรงเรียนเทศบาล ๓
(วัดแสงธรรมสุทธาราม)



ภาคผนวก ข ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 12 ผลการพิจารณาความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ กับ จุดประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะการคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
11	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
12	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
13	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
14	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
15	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
16	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
17	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
18	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
19	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
20	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
21	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
22	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
23	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
24	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
25	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
26	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
27	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
28	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง

ภาคผนวก ค ผลการหาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นอัตนัยทั้งฉบับ

ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น มีการคำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-index & Non Zero – One method Item Analysis Program.

ตาราง 13 ผลการหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นอัตนัยทั้งฉบับ จำนวน 28 ข้อ กลุ่มทดลอง 30 คน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-index & Non Zero – One method Item Analysis Program.

ข้อ	คะแนนเต็ม (X)	คะแนน				N 25%	ค่า		ค่า	
		f(H)	f(H)*X	f(L)	f(L)*X		ความยาก (p)	แปลผล	อำนาจจำแนก (r)	แปลผล
1	9	8	63	8	44	8	0.74	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้
2	9	8	60	8	42	8	0.71	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้
3	9	8	57	8	49	8	0.74	ใช้ได้	0.11	ตัดทิ้ง
4	9	8	61	8	53	8	0.79	ใช้ได้	0.11	ตัดทิ้ง
5	9	8	57	8	38	8	0.66	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้
6	9	8	58	8	35	8	0.65	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้
7	9	8	62	8	42	8	0.72	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้
8	9	8	63	8	54	8	0.81	ตัดทิ้ง	0.13	ตัดทิ้ง
9	9	8	60	8	45	8	0.73	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้
10	9	8	57	8	41	8	0.68	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้
11	9	8	63	8	55	8	0.82	ตัดทิ้ง	0.11	ตัดทิ้ง
12	9	8	56	8	39	8	0.66	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้
13	9	8	58	8	35	8	0.65	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้
14	9	8	60	8	44	8	0.72	ใช้ได้	0.22	ใช้ได้
15	9	8	63	8	43	8	0.74	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้
16	9	8	60	8	53	8	0.78	ใช้ได้	0.10	ตัดทิ้ง

17	9	8	64	8	47	8	0.77	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้
18	9	8	63	8	48	8	0.77	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้
19	9	8	57	8	38	8	0.66	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้
20	9	8	59	8	34	8	0.65	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้
21	9	8	62	8	42	8	0.72	ใช้ได้	0.28	ใช้ได้
22	9	8	65	8	48	8	0.78	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้
23	9	8	60	8	53	8	0.78	ใช้ได้	0.10	ตัดทิ้ง
24	9	8	57	8	49	8	0.74	ใช้ได้	0.11	ตัดทิ้ง
25	9	8	65	8	50	8	0.80	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้
26	9	8	57	8	38	8	0.66	ใช้ได้	0.26	ใช้ได้
27	9	8	60	8	37	8	0.67	ใช้ได้	0.32	ใช้ได้
28	9	8	59	8	42	8	0.70	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้

ตาราง 14 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ (Coefficient Alpha) ของแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ที่เป็นอัตนัย จำนวน 28 ข้อ กลุ่มทดลอง 30 คน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป B-index & Non Zero – One method Item Analysis Program.

ข้อที่	Mean	จำนวนผู้ตอบ	ผลรวม(X-Mean) ²	ความแปรปรวน (Si)	S.D.
1	7.07	30	37.87	1.26	1.12
2	6.70	30	32.30	1.08	1.04
3	6.77	30	15.37	0.51	0.72
4	7.00	30	20.00	0.67	0.82
5	6.40	30	97.20	3.24	1.80
6	6.33	30	104.67	3.49	1.87
7	6.67	30	66.67	2.22	1.49
8	7.40	30	13.20	0.44	0.66
9	6.80	30	22.80	0.76	0.87
10	6.50	30	29.50	0.98	0.99
11	7.17	30	18.17	0.61	0.78
12	6.40	30	97.20	3.24	1.80
13	6.33	30	104.67	3.49	1.87
14	6.67	30	62.67	2.09	1.45
15	7.03	30	40.97	1.37	1.17
16	7.07	30	9.87	0.33	0.57
17	6.97	30	28.97	0.97	0.98
18	6.93	30	25.87	0.86	0.93
19	6.40	30	97.20	3.24	1.80
20	6.33	30	104.67	3.49	1.87
21	6.67	30	68.67	2.29	1.51
22	7.27	30	29.87	1.00	1.00



23	7.07	30	9.87	0.33	0.57
24	6.77	30	15.37	0.51	0.72
25	7.03	30	26.97	0.90	0.95
26	6.40	30	97.20	3.24	1.80
27	6.47	30	105.47	3.52	1.87
28	6.57	30	63.37	2.11	1.45

สรุปผลการวิเคราะห์ข้อสอบแบบอัตนัย

1. จำนวนข้อสอบ (ข้อ) 28
2. จำนวนผู้ตอบ (ฉบับ) 30
3. ความแปรปรวนรายข้อ (Si) 48.219
4. ความแปรปรวนทั้งฉบับ (St) 600.272
5. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) 24.500
6. คะแนนเฉลี่ยทั้งกลุ่ม (Mean) 189.167
7. ความเชื่อมั่นของข้อสอบทั้งฉบับ (Coefficient Alpha) 0.954

ภาคผนวก ง ผลการคัดเลือกข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 15 ผลการคัดเลือกข้อสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต
จำนวน 14 ข้อ

ข้อ ที่	กิจกรรม	ข้อสอบที่เลือก	ค่า ความ ยาก (p)	ค่า อำนาจ จำแนก (r)	แปล ผล
1	การตั้ง คำถาม	1. คำสั่ง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้ และตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพ โดยให้อยู่ในเรื่องอาหารให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.74	0.26	ใช้ได้
					
2	การตั้ง คำถาม	2. คำสั่ง : ให้นักเรียนพิจารณาภาพที่กำหนดให้ และตั้งคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในภาพ โดยให้อยู่ในเรื่องอาหารให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.71	0.25	ใช้ได้
					

- 3 การ 5. คำสั่ง : จากภาพในข้อ 1 ให้นักเรียนเขียน 0.66 0.26 ไข่ได้
 คาดคะเน สาเหตุเกี่ยวกับเหตุการณ์ในภาพโดยให้อยู่ในเรื่อง
 เหตุการณ์ อาหารให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



- 4 การ 6. คำสั่ง : จากภาพในข้อ 1 ให้นักเรียนเขียน 0.65 0.32 ไข่ได้
 คาดคะเน สาเหตุเกี่ยวกับเหตุการณ์ในภาพโดยให้อยู่ในเรื่อง
 เหตุการณ์ อาหารให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



- 5 การ 9. จากภาพในข้อ 1 ให้นักเรียนเขียนผลที่อาจจะ 0.73 0.21 ไข่ได้
 คาดคะเน เกิดขึ้นระยะยาวในอนาคตจากเหตุการณ์ มาให้ได้
 ผลที่เกิด จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)
 ตามมา



6	การ คาดคะเน ผลที่เกิด ตามมา	10. จากภาพในข้อ 1 ให้นักเรียนเขียนผลที่อาจจะ เกิดขึ้นระยะยาวในอนาคตจากเหตุการณ์ มาให้ได้ จำนวนข้อมากที่สุด (5นาที)	0.68	0.22	ใช้ได้
					
7	ปรับปรุง ผลผลิต	13. คำสั่ง : ให้นักเรียนดูภาพผลไม้แล้วคิดวิธี ดัดแปลงผลไม้ให้มีรูปแบบแปลกแตกต่างจากเดิม เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลไม้ชนิดนี้ โดยเขียนมาให้ ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5นาที)	0.65	0.32	ใช้ได้
					
8	ปรับปรุง ผลผลิต	15. คำสั่ง : ให้นักเรียนดูภาพผลไม้แล้วคิดวิธี ดัดแปลงผลไม้ให้มีรูปแบบแปลกแตกต่างจากเดิม เพื่อเพิ่มมูลค่าให้แก่ผลไม้ชนิดนี้ โดยเขียนมาให้ ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5นาที)	0.74	0.28	ใช้ได้
					

9	ประโยชน์ ของ สิ่งของ	17. คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดหาวิธีใช้ประโยชน์จาก น้ำในด้านการบริโภค แล้วเขียนมาให้ได้จำนวนข้อ มากที่สุด (5 นาที)	0.77	0.24	ใช้ได้
10	ประโยชน์ ของ สิ่งของ	18. คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดหาวิธีใช้ประโยชน์จาก ถั่วในด้านการบริโภค แล้วเขียนมาให้ได้จำนวนข้อ มากที่สุด (5 นาที)	0.77	0.21	ใช้ได้
11	ตั้งคำถาม ใหม่	21. คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามแปลกๆ ใหม่ๆ เกี่ยวกับน้ำในด้านการบริโภค โดยเขียนให้ ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.72	0.28	ใช้ได้
12	ตั้งคำถาม ใหม่	22. คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามแปลกๆ ใหม่ๆ เกี่ยวกับถั่วในด้านการบริโภค โดยเขียนให้ ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.78	0.24	ใช้ได้
13	การสมมติ อย่างมี เหตุผล	25. คำสั่ง : สมมติว่าถ้านักเรียนไปรับประทาน อาหารที่ไม่สะอาด เช่น ส้มตำปูปลาร้าที่ปลาร้าไม่ สุก กวดยเตี้ยด้อมยาที่ใส่ถั่วขึ้นรา เป็นต้น ให้ นักเรียนใช้ความคิดและจินตนาการว่าจะเกิดอะไร ขึ้นบ้าง โดยเขียนบอกมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.80	0.21	ใช้ได้
14	การสมมติ อย่างมี เหตุผล	26. คำสั่ง : สมมติว่าถ้าผักและผลไม้ที่นักเรียน รับประทานไม่มีวิตามินและแร่ธาตุอยู่เลย ให้ นักเรียนใช้ความคิดและจินตนาการว่าจะเกิดอะไร ขึ้นบ้าง โดยเขียนบอกมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)	0.66	0.26	ใช้ได้

ผลการคัดเลือกข้อสอบเพื่อจัดทำแบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 ข้อ พบว่า มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.65 –
0.80 ตามเกณฑ์ 0.20 – 0.80 และมีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.32 ตามเกณฑ์ 0.20 ขึ้นไป

ภาคผนวก ก แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารและการดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 14 ข้อ (แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน 7 ข้อ
และแบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน 7 ข้อ)

แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ชื่อ - สกุล เลขที่ ชั้น

คำชี้แจงในการทำแบบวัด

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดนี้ทั้งหมด 7 ข้อ ให้นักเรียนทำทั้งหมด
2. นักเรียนมีเวลาทำแบบวัดข้อละ 5 นาที (รวม 7 ข้อ ใช้เวลา 35 นาที)
3. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มาก แปลก หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง แต่ทั้งนี้ คำตอบนั้นจะต้องมีเหตุผล และมีความเป็นไปได้ด้วย
4. แบบวัดชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งผลจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับนี้ ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลเสียต่อนักเรียนและโรงเรียนของนักเรียนแต่ประการใด
5. เขียนชื่อ - สกุล เลขที่ และชั้น ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแบบวัดชุดนี้

3. การคาดคะเนผลที่เกิดตามมา

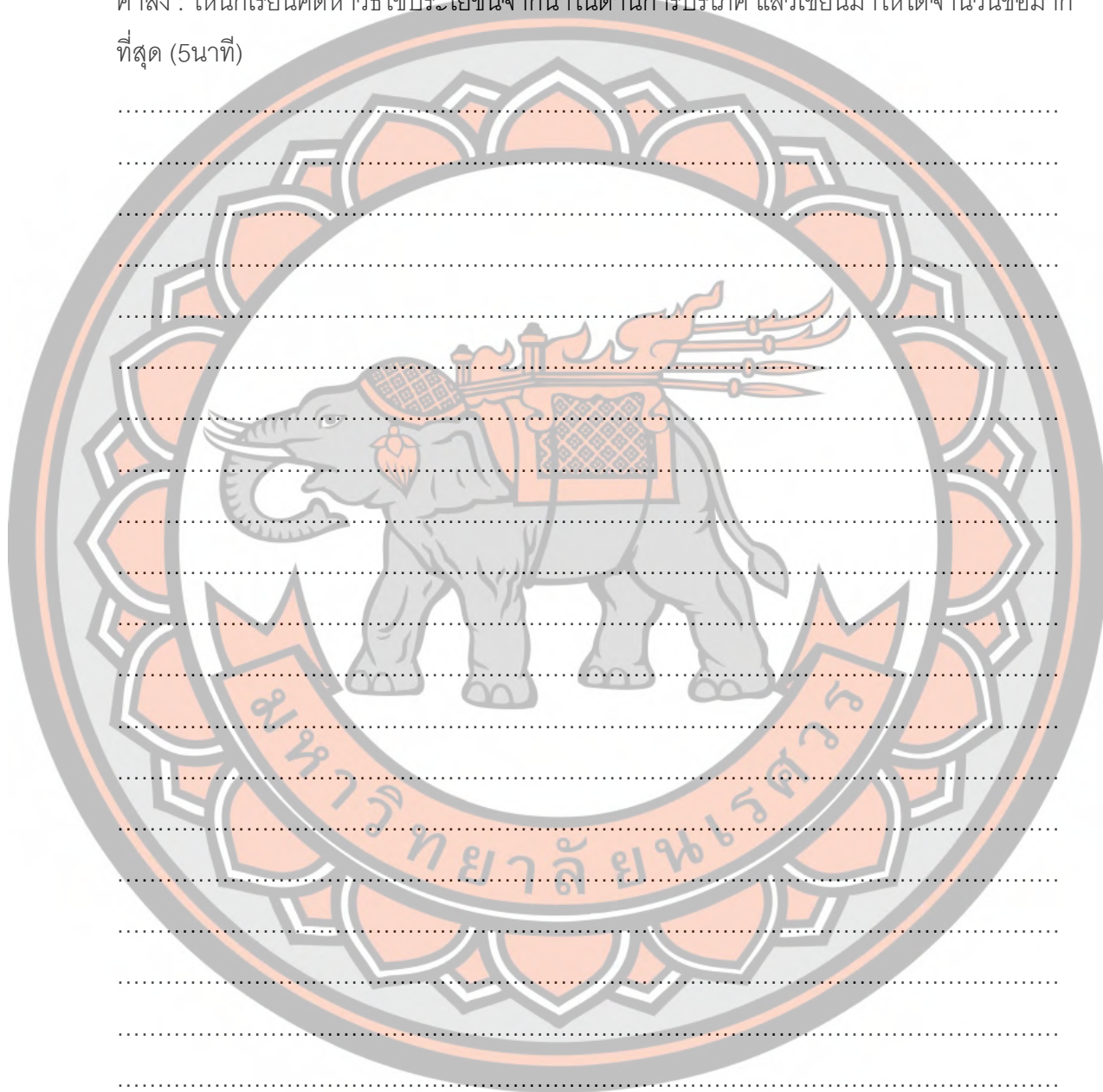
คำสั่ง : จากภาพในข้อ 1 ให้นักเรียนเขียนผลที่อาจจะเกิดขึ้นระยะยาวในอนาคตจากเหตุการณ์ มา
ให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



มหาวิทยาลัยพระนคร

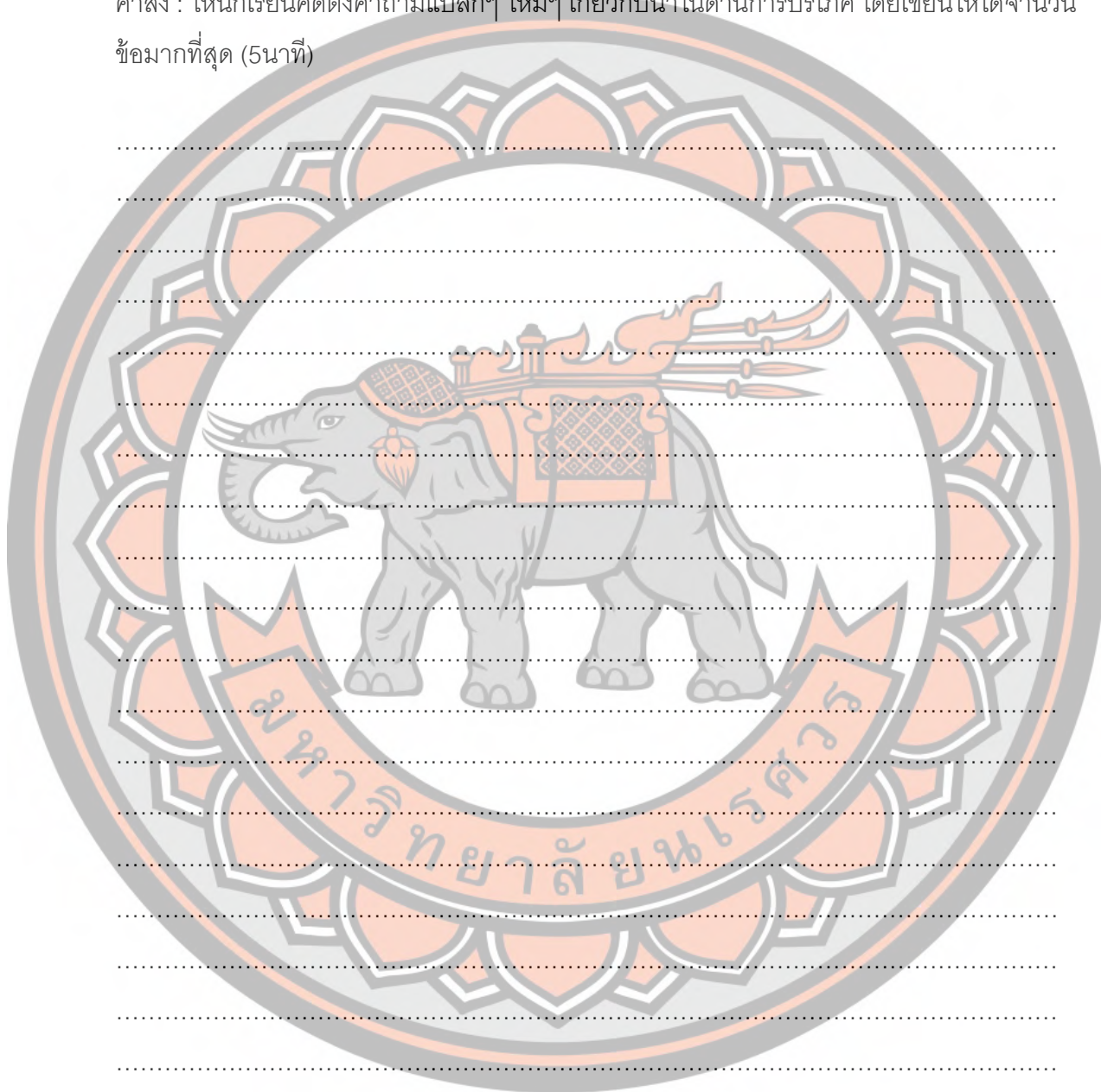
5. ประโยชน์ของสิ่งของ

คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดหาวิธีใช้ประโยชน์จากน้ำในด้านการบินแล้วเขียนมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



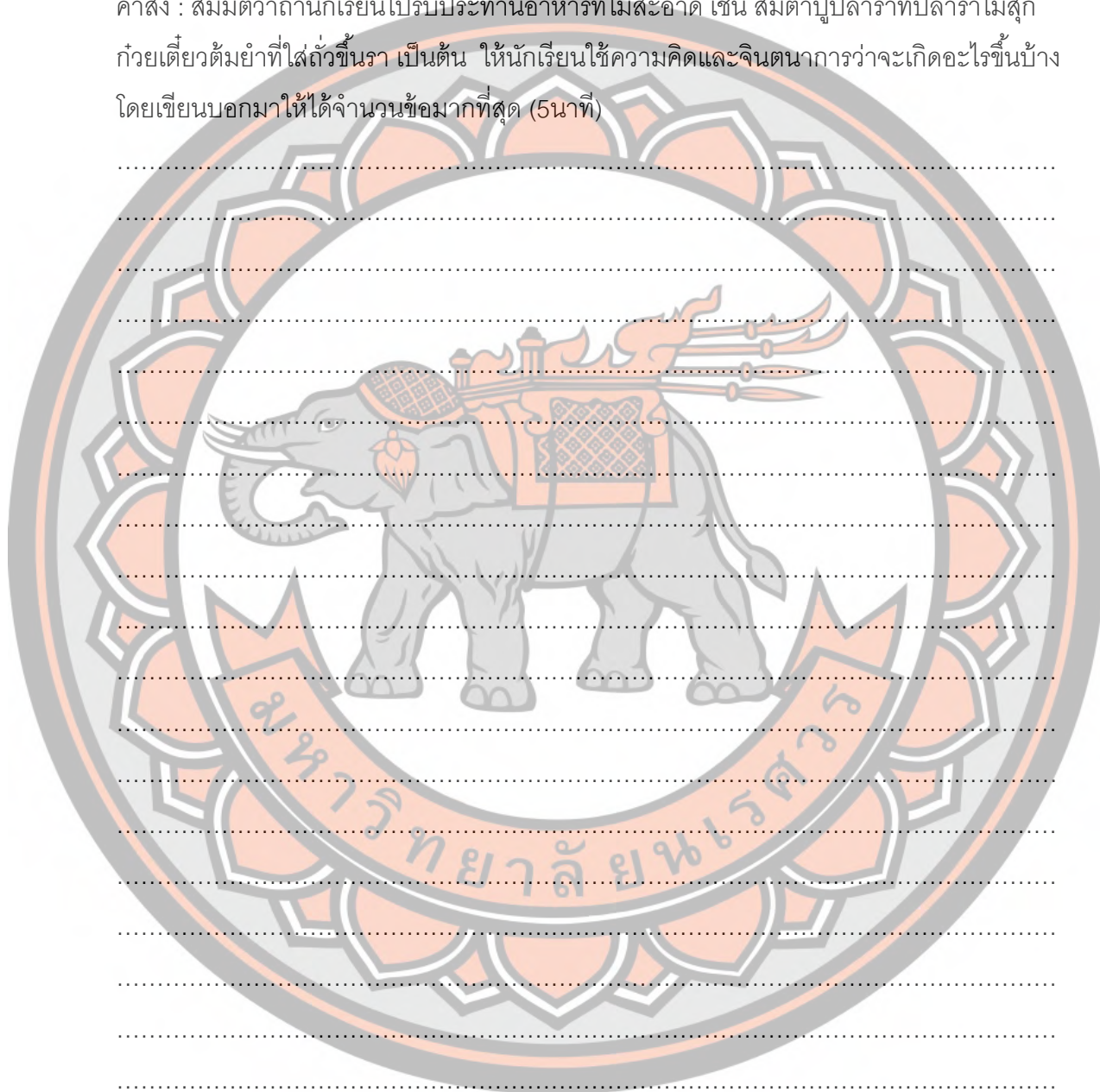
6. ตั้งคำถามแปลกใหม่

คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามแปลกๆ ใหม่ๆ เกี่ยวกับน้ำในด้านการบริโภค โดยเขียนให้ได้จำนวน
ข้อมากที่สุด (5 นาที)



7. การสมมติอย่างมีเหตุผล

คำสั่ง : สมมติว่าถ้านักเรียนไปรับประทานอาหารที่ไม่สะอาด เช่น ส้มตำปูปลาร้าที่ปลาร้าไม่สุก
 ก้วยเตี้ยด้มยำที่ใส่ถั่วขึ้นรา เป็นต้น ให้นักเรียนใช้ความคิดและจินตนาการว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง
 โดยเขียนบอกมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



แบบวัดความคิดสร้างสรรค์หลังเรียน

ชื่อ - สกุล เลขที่..... ชั้น.....

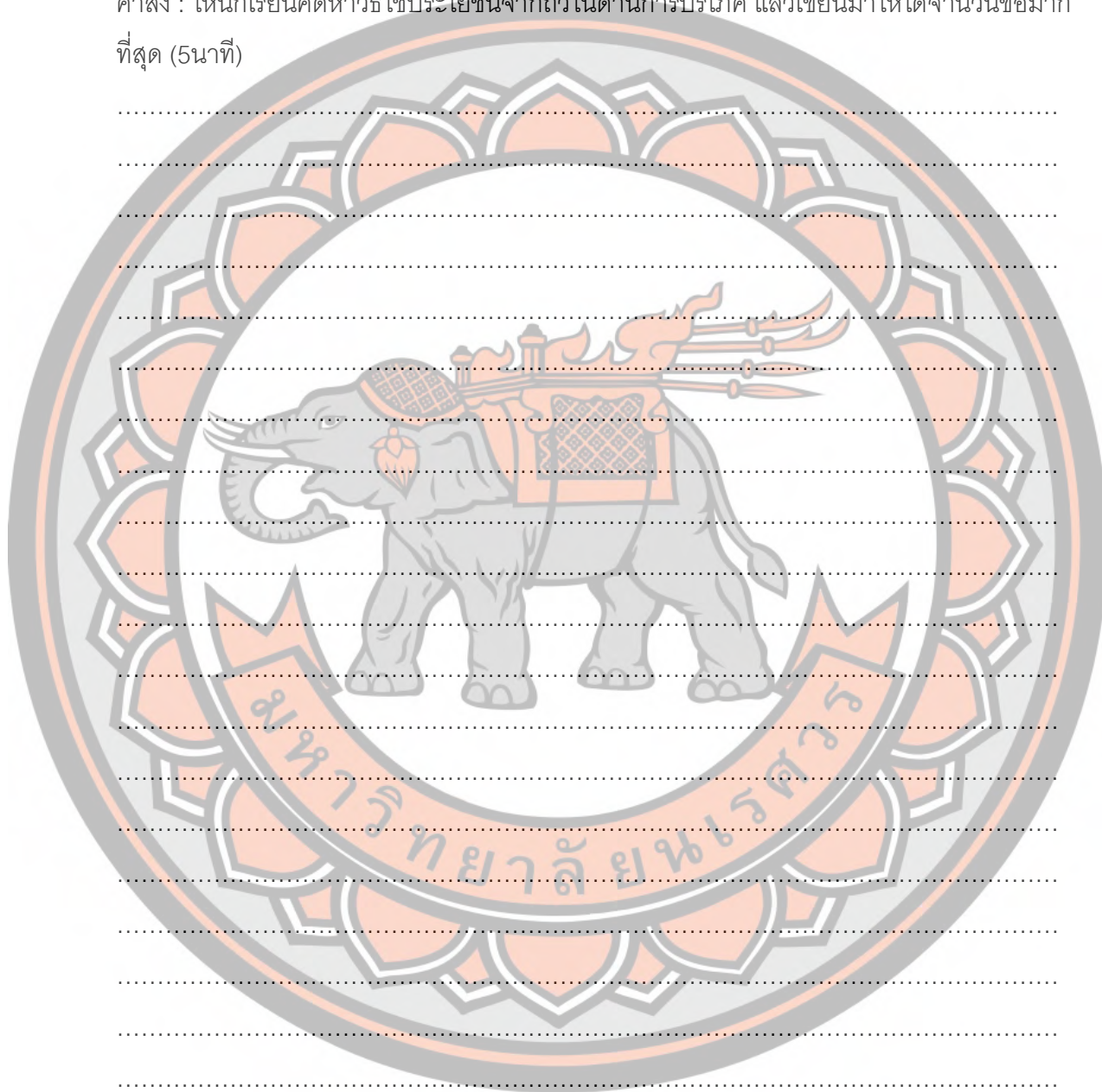
คำชี้แจงในการทำแบบวัด

1. แบบวัดความคิดสร้างสรรค์ชุดนี้ทั้งหมด 7 ข้อ ให้นักเรียนทำทั้งหมด
2. นักเรียนมีเวลาทำแบบวัดข้อละ 5 นาที (รวม 7 ข้อ ใช้เวลา 35 นาที)
3. นักเรียนจะได้คะแนนสูงถ้าตอบได้มาก แปลก หรือตอบในสิ่งที่คนอื่นคิดไม่ถึง แต่ทั้งนี้ คำตอบนั้นจะต้องมีเหตุผล และมีความเป็นไปได้ด้วย
4. แบบวัดชุดนี้สร้างขึ้นเพื่อวัดความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน ซึ่งผลจากการศึกษาจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับนี้ ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดชุดนี้จะนำไปใช้ในการวิจัยเท่านั้น จะไม่มีผลเสียต่อนักเรียนและโรงเรียนของนักเรียนแต่ประการใด
5. เขียนชื่อ - สกุล เลขที่ และชั้น ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแบบวัดชุดนี้

มหาวิทยาลัยนเรศวร

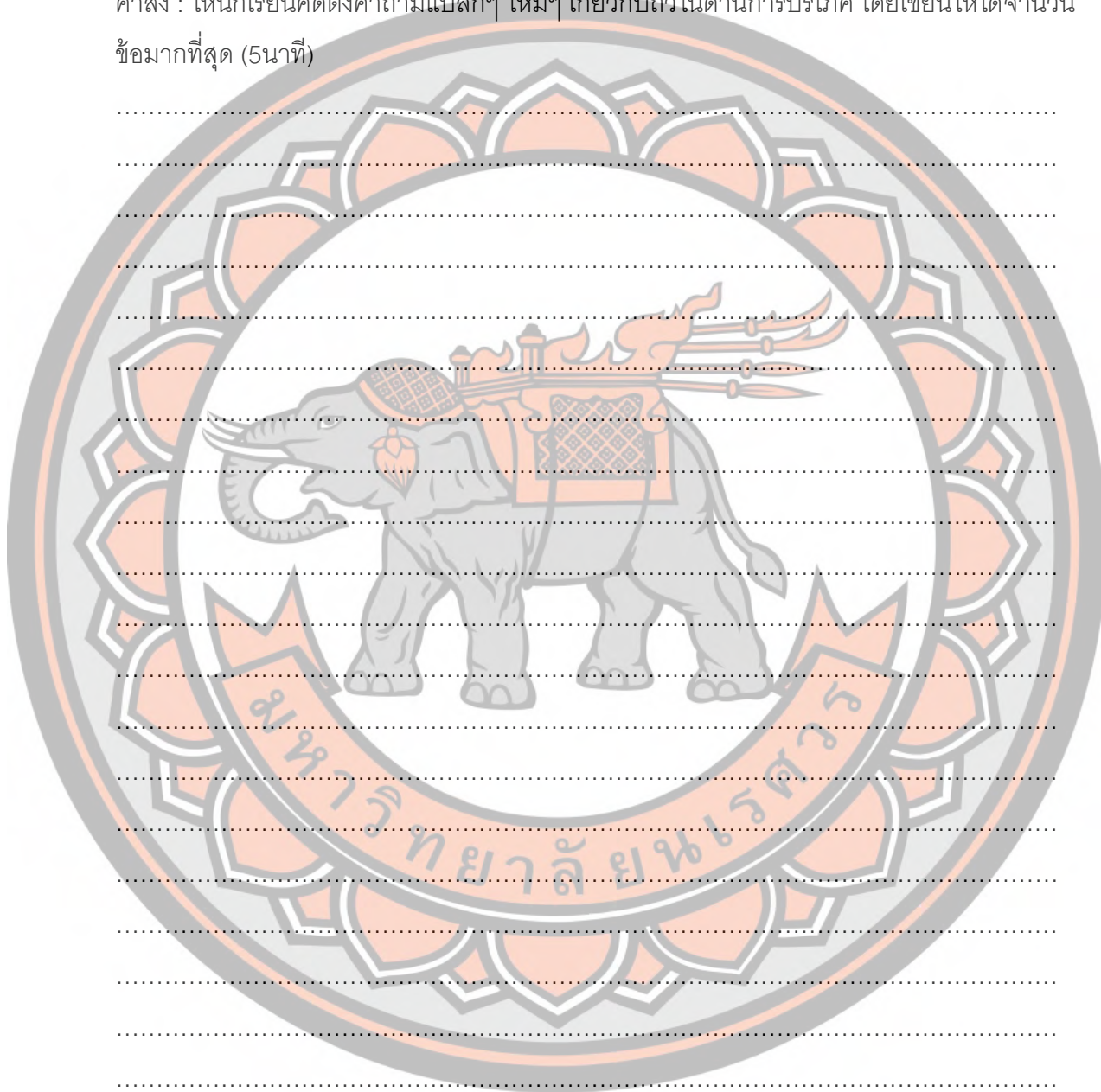
5. ประโยชน์ของสิ่งของ

คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดหาวิธีใช้ประโยชน์จากถั่วในด้านการบินแล้วเขียนมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



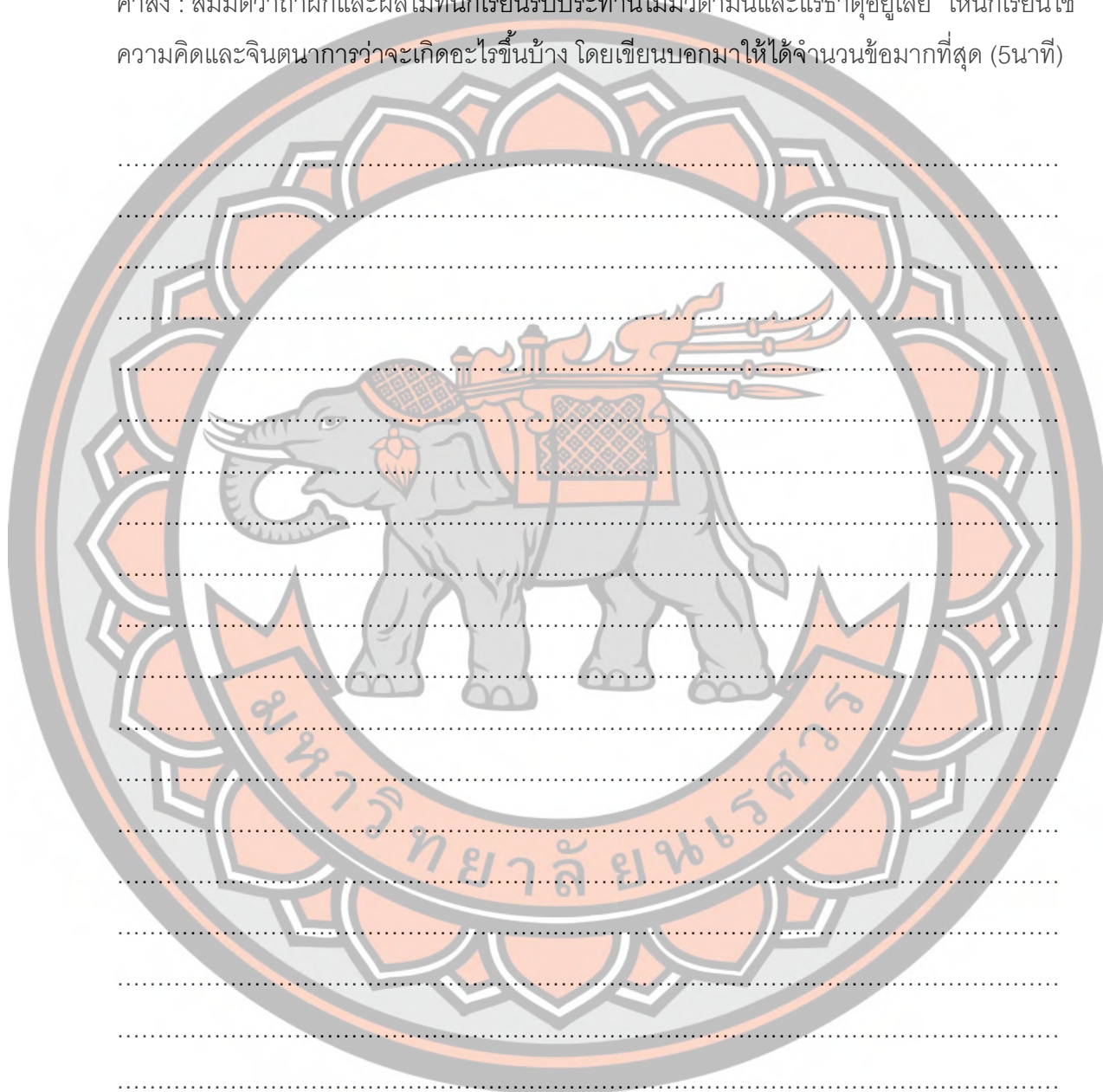
6. ตั้งคำถามแปลกใหม่

คำสั่ง : ให้นักเรียนคิดตั้งคำถามแปลกๆ ใหม่ๆ เกี่ยวกับตัวในด้านการบริโภค โดยเขียนให้ได้จำนวน
ข้อมากที่สุด (5 นาที)



7. การสมมติอย่างมีเหตุผล

คำสั่ง : สมมติว่าถ้าผักและผลไม้ที่นักเรียนรับประทานไม่มีวิตามินและแร่ธาตุอยู่เลย ให้นักเรียนใช้ความคิดและจินตนาการว่าจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง โดยเขียนบอกมาให้ได้จำนวนข้อมากที่สุด (5 นาที)



เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความคิดสร้างสรรค์

กิจกรรม	ความคิดสร้างสรรค์	เกณฑ์การให้คะแนน
1.การตั้งคำถาม	1.ความคิดคล่อง	ตั้งคำถามได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถตั้งคำถามได้ ได้ 0 คะแนน
	2.ความคิดยืดหยุ่น	ตั้งคำถามได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
		ตั้งคำถามได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทคำถามได้ ได้ 0 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย ได้ 3 คะแนน
		ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน
		ตั้งคำถามได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน
2.การคาดคะเนเหตุการณ์	1.ความคิดคล่อง	คาดคะเนเหตุการณ์ได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถคาดคะเนเหตุการณ์ได้ ได้ 0 คะแนน
	2.ความคิดยืดหยุ่น	คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 2 ประเภท ได้ 2 คะแนน
		คาดคะเนเหตุการณ์ได้ 1 ประเภท ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทการคาดคะเนเหตุการณ์ได้ ได้ 0 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใคร

เลย

ได้ 3 คะแนน

คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน

คาดคะเนเหตุการณ์ได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน

3.การคาดคะเน
ผลที่เกิดตามมา

1.ความคิดคล่อง

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3
คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 6 – 10 ข้อ ได้ 2
คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 1 – 5 ข้อ ได้ 1
คะแนน

ไม่สามารถคาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ ได้ 0
คะแนน

2.ความคิด
ยืดหยุ่น

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 3 ประเภทขึ้นไป ได้ 3
คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 2 ประเภท ได้ 2
คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้ 1 ประเภท ได้ 1
คะแนน

ไม่สามารถระบุประเภทการคาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้
ได้ 0 คะแนน

3.ความคิดริเริ่ม

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำ
ใครเลย ได้ 3 คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำ
กันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน

คาดคะเนผลที่เกิดตามมาได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำ
กันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน

4.ปรับปรุง

1.ความคิดคล่อง

ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ได้ 3

ผลผลิตให้ดีขึ้น	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 6 – 10 ข้อ		ได้ 2
	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 1 – 5 ข้อ		ได้ 1
	คะแนน		
	ไม่สามารถปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้		ได้ 0
	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 3 ประเภทขึ้นไป		ได้ 3
2.ความคิด ยืดหยุ่น	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 2 ประเภท		ได้ 2
	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้ 1 ประเภท		ได้ 1
	คะแนน		
	ไม่สามารถระบุประเภทการปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้		ได้ 0 คะแนน
	คะแนน		
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย		ได้ 3 คะแนน
3.ความคิดริเริ่ม	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน		ได้ 1 คะแนน
	ปรับปรุงผลผลิตให้ดีขึ้นได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน		ได้ 0 คะแนน
	คะแนน		
	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป		ได้ 3
5.ประโยชน์ของ สิ่งของ	คะแนน		
	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 6 – 10 ข้อ		ได้ 2
	คะแนน		
	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 1 – 5 ข้อ		ได้ 1
	คะแนน		
	ไม่สามารถบอกประโยชน์ของสิ่งของได้		ได้ 0
	คะแนน		

	2.ความคิด ยืดหยุ่น	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 3 ประเภทขึ้นไป คะแนน บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 2 ประเภท คะแนน บอกประโยชน์ของสิ่งของได้ 1 ประเภท คะแนน ไม่สามารถระบุประเภทบอกประโยชน์ของสิ่งของได้ ได้ 0 คะแนน	ได้ 3 ได้ 2 ได้ 1
	3.ความคิดริเริ่ม	บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย ได้ 3 คะแนน บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน บอกประโยชน์ของสิ่งของได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน	
6.ตั้งคำถาม แปลกๆ	1.ความคิดคล่อง	ตั้งคำถามแปลกๆได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป ตั้งคำถามแปลกๆได้ 6 – 10 ข้อ ตั้งคำถามแปลกๆได้ 1 – 5 ข้อ ไม่สามารถตั้งคำถามแปลกๆได้	ได้ 3 คะแนน ได้ 2 คะแนน ได้ 1 คะแนน ได้ 0 คะแนน
	2.ความคิด ยืดหยุ่น	ตั้งคำถามแปลกๆได้ 3 ประเภทขึ้นไป ตั้งคำถามแปลกๆได้ 2 ประเภท ตั้งคำถามแปลกๆได้ 1 ประเภท ไม่สามารถระบุประเภทของการตั้งคำถามแปลกๆได้ ได้ 0 คะแนน	ได้ 3 คะแนน ได้ 2 คะแนน ได้ 1 คะแนน
	3.ความคิดริเริ่ม	ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย ได้ 3 คะแนน ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน ได้ 1 คะแนน ตั้งคำถามแปลกๆได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน ได้ 0 คะแนน	

7.การสมมติ อย่างมีเหตุผล	1.ความคิดคล่อง	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป	ได้ 3 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 6 – 10 ข้อ	ได้ 2 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 1 – 5 ข้อ	ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถสมมติอย่างมีเหตุผลได้	ได้ 0 คะแนน
2.ความคิด ยืดหยุ่น	3.ความคิดริเริ่ม	สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 3 ประเภทขึ้นไป	ได้ 3 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 2 ประเภท	ได้ 2 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้ 1 ประเภท	ได้ 1 คะแนน
		ไม่สามารถระบุประเภทของการสมมติอย่างมีเหตุผลได้	ได้ 0 คะแนน
3.ความคิดริเริ่ม	3.ความคิดริเริ่ม	สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย	ได้ 3 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันไม่เกิน 3 คน	ได้ 1 คะแนน
		สมมติอย่างมีเหตุผลได้สร้างสรรค์ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 3 คน	ได้ 0 คะแนน

ภาคผนวก ฉ คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอเรนซ์ เรื่อง อาหารและการ
ดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตาราง 16 คะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ด้วย
กระบวนการคิดแก้ปัญหาขนาดตามแนวคิดทอเรนซ์ เรื่อง อาหารและการ
ดำรงชีวิต เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนผลต่าง (D)
	Pre-test (63)	Post-test (63)	
1	50	55	5
2	48	52	4
3	47	52	5
4	46	52	6
5	43	51	8
6	45	51	6
7	45	51	6
8	47	51	4
9	41	50	9
10	42	50	8
11	40	50	10
12	47	50	3
13	45	50	5
14	41	49	8
15	39	49	10
16	38	49	11
17	42	49	7

ตาราง 16 (ต่อ)

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน	คะแนนผลต่าง (D)
	Pre-test	Post-test	
	(20)	(20)	
18	40	49	9
19	41	48	7
20	39	48	9
21	37	48	11
22	36	48	12
23	36	47	11
24	40	46	6
25	31	45	14
26	37	43	6
27	36	41	5
28	35	39	4
29	29	32	3
30	26	31	5
N	30	30	30
Sum	1209	1426	217
Mean	40.30	47.53	7.23
S.D.	5.68	5.46	2.86

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อหน่วย อาหารและสารอาหารหลัก

รายวิชา วิทยาศาสตร์

ระดับชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558

เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1

เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม 2/5

ทดลอง วิเคราะห์ และอธิบายสารอาหารในอาหารที่มีปริมาณพลังงานและสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

สาระสำคัญ

อาหาร ประกอบด้วย สารอาหารที่ให้พลังงาน และการบริโภคอาหารจำเป็นต้องคำนึงถึงปริมาณพลังงานที่ร่างกายต้องการในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

สาระการเรียนรู้

อาหาร คือ สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง มีความต้านทานโรค เช่น ข้าว โปรตีน แป้ง ขนมน้ำ เป็นต้น

สารอาหาร คือ สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

- 1) สารอาหารที่ให้พลังงาน เช่น โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต
- 2) สารอาหารที่ไม่ให้พลังงาน เช่น วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

สมรรถนะสำคัญ

ความสามารถในการคิด

- 1) ทักษะการคิดสร้างสรรค์

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. มุ่งมั่นในการทำงาน

จุดประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายพลังงานที่ได้จากอาหารได้
2. นักเรียนจำแนกอาหารตามประเภทของสารอาหารได้
3. นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น และ คิดริเริ่มได้

กิจกรรมการเรียนรู้

- ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาอนาคต
- ทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียน

ขั้นที่ 1 ระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหา

- 1.1 ครูจับกลุ่มให้กับนักเรียนกลุ่มละ 4 คน ทั้งหมด 5 กลุ่ม เพื่อปฏิบัติกิจกรรม
- 1.2 ครูแจกภาพอาหาร 20 อย่าง และบัตรแยกประเภทอาหารให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม
 - ครูชี้แจงว่า อุปกรณ์ดังกล่าวใช้เพื่อเล่นเกมแยกประเภทอาหาร ซึ่งกติกาคือ ครูจะให้เวลา 1 นาทีในการนำภาพอาหาร 20 อย่าง มาแปะบนบัตรแยกประเภทอาหาร (คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ) กลุ่มใดแยกประเภทอาหารถูก กลุ่มนั้นเป็นฝ่ายชนะ
 - อาหาร 20 อย่าง ได้แก่ ขนมปัง ข้าวสวย ผีอก มัน เส้นหมี่ เนื้อหมู ไข่ไก่ นมถั่วเหลือง นมวัวจืด น้ำมันพืช เนย น้ำมันหมู กะทิ กัลฉวย เห็ดนางฟ้า ผักบุ้ง ส้ม เกลือ น้ำตาล ปลา
- 1.3 ครูเฉลยประเภทอาหารทั้ง 20 อย่าง ดังนี้
 - ประเภทคาร์โบไฮเดรต ได้แก่ ขนมปัง ข้าวสวย ผีอก มัน เส้นหมี่ น้ำตาล
 - ประเภทโปรตีน ได้แก่ เนื้อหมู นมวัวจืด นมถั่วเหลือง ไข่ไก่ เห็ดนางฟ้า ปลา
 - ประเภทไขมัน ได้แก่ น้ำมันพืช เนย น้ำมันหมู กะทิ
 - ประเภทวิตามิน ได้แก่ ส้ม กัลฉวย ผักบุ้ง
 - ประเภทแร่ธาตุ ได้แก่ เกลือ

1.4 ครูถามคำถามกระตุ้นความคิด “นักเรียนคิดว่าอาหารประเภทใดเป็นอาหารที่ให้พลังงาน และอาหารประเภทใดที่ให้พลังงานสูงที่สุด” (ครูให้เวลานักเรียนคิดและตอบคำถามสักครู แต่ยังไม่เฉลย)

1.5 ครูให้กรณีศึกษาที่ 1 และใบงานที่ 1.1 กับนักเรียนทุกกลุ่ม ให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มระดมสมองเพื่อค้นพบปัญหาจากกรณีศึกษาที่ครูกำหนดให้เรื่อง “อาหารจานโปรดที่คุณทานต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน”

1.6 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันพิจารณาข้อมูล และจินตนาการไปในอนาคตข้างหน้า เพื่อให้ได้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้มากที่สุดภายในเวลา 5 นาที แล้วบันทึกไว้ในข้อที่ 1 ของใบงานที่ 1.1 ของกลุ่ม ครูเริ่มจับเวลา (พัฒนาคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)

ขั้นที่ 2 ค้นหาและสรุปปัญหาหลัก

2.1 ครูชี้แจงให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันพิจารณาเลือกปัญหาหรือความรุนแรง และความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจากการโหวตปัญหาหลักจากแต่ละกลุ่ม

2.2 ครูใช้คำถามนำช่วยคิด เช่น ปัญหาใดที่นักเรียนรู้สึกวิตกกังวลมากที่สุด ปัญหาใดก่อให้เกิดปัญหาต่อส่วนรวมมากที่สุด ปัญหาใดต้องรีบแก้ไขมากที่สุด ปัญหาใดเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เราเรียนมากที่สุด เป็นต้น

2.3 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า

- อาหาร คือ สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ช่วยให้อวัยวะเจริญเติบโต แข็งแรง มีความต้านทานโรค เช่น ข้าว โปรตีน แป้ง ขนมปัง เป็นต้น

- สารอาหาร คือ สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก เช่น โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต

2) สารอาหารรองที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ขาดไม่ได้ เช่น วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

2.4 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า สารอาหารที่ให้พลังงานแต่ละประเภะนั้น ให้พลังงานไม่เท่ากัน โดยอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก เช่น โปรตีน และคาร์โบไฮเดรตจะให้พลังงาน 4 kcal/g ส่วนไขมันจะให้พลังงาน 9 kcal/g ซึ่งมากที่สุด

2.5 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่ม ช่วยกันพิจารณาเลือกปัญหาที่สำคัญมา 1 ปัญหา จากการจัดประเภท จัดหมวดหมู่ของปัญหา แล้วค่อยเลือกปัญหาที่สำคัญจากแต่ละประเภทจนได้ปัญหาที่สำคัญของแต่ละกลุ่มมา 1 ปัญหา (พัฒนาคิดยืดหยุ่น)

2.6 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม เสนอปัญหาที่สำคัญพร้อมเหตุผล โดยครูเขียนรายการบนกระดานจนครบทุกกลุ่ม (จะได้ 5 ปัญหาจาก 5 กลุ่ม)

2.7 ครูกล่าวนำให้นักเรียนทั้งห้องร่วมกันพิจารณาปัญหาทั้ง 5 อย่างเป็นกลางโดยให้พิจารณาจากเหตุผลที่แต่ละกลุ่มนำเสนอ แล้วร่วมกันเลือกปัญหาที่สำคัญเพียง 1 ปัญหาที่ทั้งห้องเห็นตรงกันว่าปัญหานี้มีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับเรื่องที่เรียนมากที่สุด

2.8 ครูพูดคุยถึงประเด็นปัญหาที่ได้และชักชวนนักเรียนทั้งห้องให้มาร่วมกันระดมสมองเพื่อค้นหาสาเหตุของปัญหาอีกครั้งหนึ่ง โดยครูใช้คำถามนำ เช่น อะไรทำให้เกิดปัญหา ทำไมจึงเกิดปัญหา ปัญหาเกิดขึ้นเพราะ.... เป็นต้น

2.9 เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มให้เหตุผลจนครบ ครูชักชวนให้ทำการโหวตปัญหาหลัก จนได้ปัญหาที่นักเรียนส่วนใหญ่เห็นว่ามีความสำคัญที่สุด จากนั้นครูให้นักเรียนบันทึกประเด็นปัญหาที่ร่วมกันสรุป ลงในข้อที่ 2 ของใบงานที่ 1.1 ของกลุ่ม (ทั้งห้องจะได้ปัญหาหลักเรื่องเดียวกัน)

ขั้นที่ 3 ระดมสมองเพื่อคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

3.1 ครูแจกใบความรู้เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก แก่ นักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นครูอธิบายเพิ่มเติมถึงวิธีการทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน

3.2 นักเรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันทำใบงานที่ 1.1 เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจในเรื่องสารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก

3.3 ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันเสนอวิธีแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหา หรือแนวทางที่สามารถจะนำมาประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในกรณีศึกษาที่กำหนดให้ได้ จากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้ได้วิธีแก้ปัญหามากที่สุด

3.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจดบันทึกวิธีการแก้ปัญหาที่แต่ละกลุ่มหามาได้ลงในข้อ 3 ของใบงานที่ 1.1 ของกลุ่ม ภายในเวลา 5 นาที ครูเริ่มจับเวลา (พัฒนาคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)

ขั้นที่ 4 เลือกเกณฑ์เพื่อใช้ในการประเมินวิธีการแก้ปัญหา

4.1 ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันคิดพิจารณาเหตุผลที่จะนำมาช่วยในการตัดสินใจเลือกวิธีแก้ปัญหาวิธีใดวิธีหนึ่งที่ประกอบด้วยเกณฑ์อย่างน้อย 5 เกณฑ์

4.2 ครูอธิบายเพิ่มเติมว่า จากการร่วมพิจารณาภายในกลุ่ม โดยการตั้งเกณฑ์ควรยึดปัญหาสำคัญ และวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้สูง

4.3 ครูชี้แนะว่าให้เขียนเกณฑ์เป็นข้อความหรือวลีที่ประกอบด้วยคำเปรียบเทียบขั้นสูงสุด เช่น ดีที่สุด เหมาะสมที่สุด หรือ น้อยที่สุด และระบุทิศทางหรือแนวทางที่พึงประสงค์โดยแต่ละเกณฑ์ควรประกอบด้วยลักษณะสำคัญเพียงหนึ่งอย่าง เช่น ใช้เวลาในการดำเนินการน้อยที่สุด ใช้งบประมาณน้อยที่สุด เป็นต้น ซึ่งนักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อช่วยในการเลือกเกณฑ์จากแหล่งข้อมูลต่างๆ

4.4 ครูให้นักเรียนเขียนเกณฑ์ลงในข้อที่ 4 ของใบงานที่ 1.1 ของกลุ่ม ภายในเวลา 5 นาที *ครูเริ่มจับเวลา (พัฒนาความคิดริเริ่ม คิดคล่องแคล่ว และคิดยืดหยุ่น)*

ขั้นที่ 5 ประเมินผลเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

5.1 ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหา โดยใช้ตารางการประเมินวิธีแก้ปัญหาในข้อ 5 ของใบงานที่ 1.1 โดยกำหนดน้ำหนักคะแนนแต่ละเกณฑ์เป็น 10 คะแนน

5.2 ครูให้เวลานักเรียน 5 นาที เพื่อให้แต่ละกลุ่มร่วมกันประเมินวิธีแก้ปัญหาโดยใช้คะแนนลงในช่องเกณฑ์ทั้ง 5 ตามข้อสรุปของกลุ่ม ถ้าวิธีการแก้ปัญหาในข้อที่กำลังพิจารณามีโอกาสเป็นไปได้ตามเกณฑ์ ก็ลงคะแนนมาก แต่ถ้าเป็นไปได้น้อย ก็ลงคะแนนน้อย แล้วรวมคะแนนไว้ในช่องสุดท้าย

5.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด จากตารางการประเมินวิธีแก้ปัญหาในข้อ 5 ของใบงานที่ 1.1 โดยวิธีใดได้คะแนนสูงสุดจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ จะเป็นวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด *(พัฒนาความคิดยืดหยุ่น)*

ขั้นที่ 6 นำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

6.1 ครูให้ผู้เรียนใช้กระบวนการกลุ่มนำวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดไปร่วมกันเขียนแผนปฏิบัติงานให้เห็นการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับขั้นตอนชัดเจน ระบุผู้ลงมือปฏิบัติงาน หน้าที่ของแต่ละคน วิธีการ สถานที่ ระยะเวลา และคาดการณ์ผลที่จะเกิดในอนาคต

6.2 ครูกล่าวนำอภิปรายถึงขั้นตอนต่างๆที่ดำเนินการมา เมื่อถึงขั้นสุดท้ายแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหาที่ดีที่สุดตามแผนปฏิบัติงานที่แต่ละกลุ่มได้ลงมือทำ โดยใช้เวลานำเสนอกลุ่มละ 5 นาที (พัฒนาคิดริเริ่มและคิดยืดหยุ่น)

6.3 ครูสรุปเนื้อหาที่เรียนไปว่า

- อาหาร คือ สิ่งที่รับประทานเข้าไปแล้วไม่เป็นพิษต่อร่างกาย และก่อให้เกิดประโยชน์แก่ร่างกาย ช่วยให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง มีความต้านทานโรค เช่น ข้าว โปรตีน แป้ง ขนมอบัง เป็นต้น

- สารอาหาร คือ สารเคมีที่เป็นส่วนประกอบของอาหาร แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

1) สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก เช่น โปรตีน ไขมัน และคาร์โบไฮเดรต

2) สารอาหารรองที่ร่างกายต้องการในปริมาณน้อย แต่ขาดไม่ได้ เช่น วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

6.4 ครูประเมินผลงานที่ทำเป็นกลุ่ม

สื่อ/อุปกรณ์

1. ภาพอาหาร 20 อย่าง
2. กรณีศึกษาที่ 1 เรื่อง “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน”
3. ใบงานที่ 1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาอนาคต “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน”
4. ใบความรู้ เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก
5. ใบงานที่ 1.2 เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก

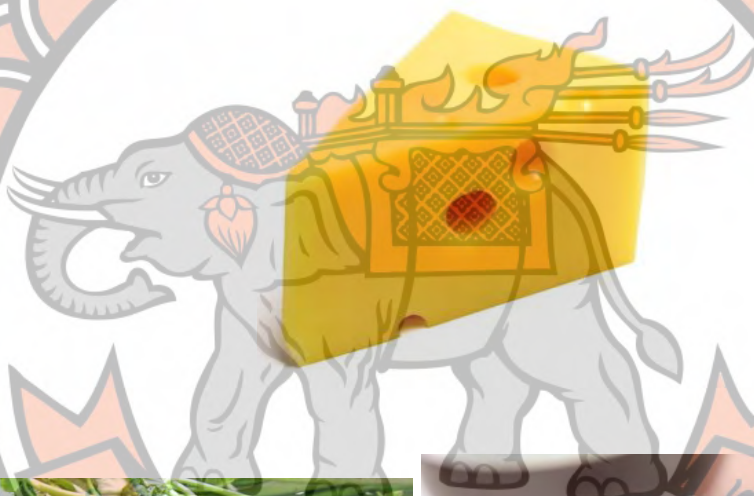
การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์	วิธีวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างอาหารและสารอาหารได้	ตรวจใบงานที่ 1.2	ใบงานที่ 1.2	ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ขึ้นไป
2. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์และโทษของการขาดวิตามิน แร่ธาตุ และน้ำได้	ตรวจใบงานที่ 1.1	ใบงานที่ 1.1	ระดับ “ดี” ขึ้นไป ผ่าน
3. นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ 3 ด้าน คือ คิดคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น และคิดริเริ่มได้	ตรวจแบบวัดความคิดริเริ่ม ความคิดสร้างสรรค์	แบบวัดความคิดสร้างสรรค์	ระดับ “ดี” ขึ้นไป ผ่าน (วัดก่อนเรียนเรียน)

ภาพอาหาร 20 อย่าง











กรณีศึกษาที่ 1

เรื่อง “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน”

คำสั่ง ให้นักเรียนอ่านกรณีศึกษาที่ 1 เรื่อง “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน” แล้วทำกิจกรรมลงในใบงานที่ 1.1

อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน?

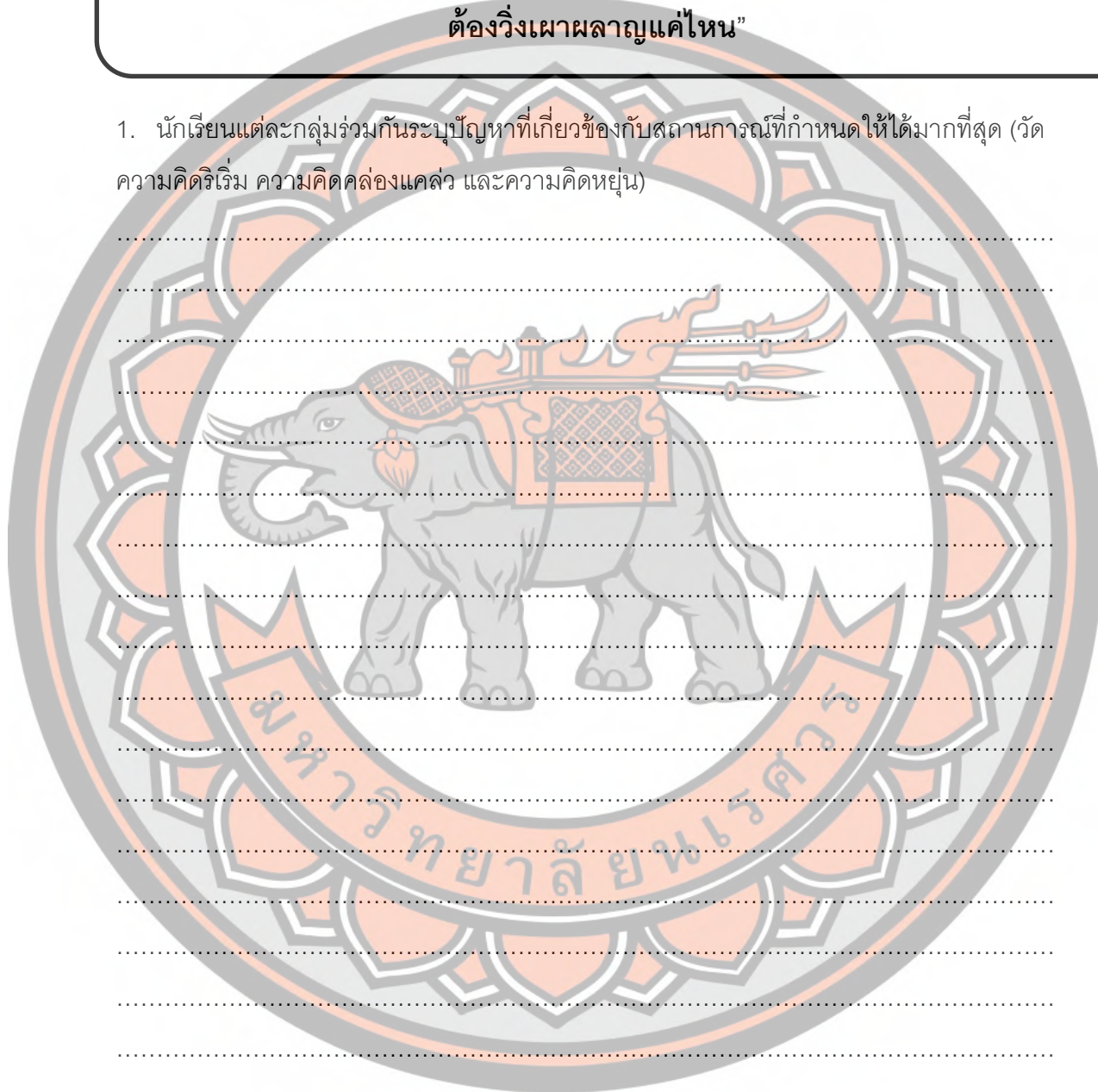
 <p>ผัดขี้เมา ภาคกลาง 1 จาน ให้พลังงาน 876 กิโลแคลอรี</p> <p>14.1 กม.</p>	 <p>เฟรนช์ฟรายส์ ขนาดกลาง ให้พลังงาน 314 กิโลแคลอรี</p> <p>5 กม.</p>
 <p>ผัดซีอิ๊วหมูใส่ไข่ 1 จาน ให้พลังงาน 796 กิโลแคลอรี</p> <p>11 กม.</p>	 <p>ช็อกโกแลต 10 กรัม ให้พลังงาน 242 กิโลแคลอรี</p> <p>3.9 กม.</p>
 <p>ข้าวขาหมู 1 จาน ให้พลังงาน 690 กิโลแคลอรี</p> <p>11 กม.</p>	 <p>น้ำอัดลม 1 กระป๋อง ให้พลังงาน 130 กิโลแคลอรี</p> <p>2 กม.</p>
 <p>กะเพราไก่ไข่ดาว 1 จาน ให้พลังงาน 630 กิโลแคลอรี</p> <p>10 กม.</p>	 <p>กาแฟเย็น 1 แก้ว ให้พลังงาน 115 กิโลแคลอรี</p> <p>1.8 กม.</p>
 <p>ข้าวมันไก่ 1 จาน ให้พลังงาน 596 กิโลแคลอรี</p> <p>9.62 กม.</p>	 <p>ข้าวมันไก่ 1 จาน ให้พลังงาน 596 กิโลแคลอรี</p> <p>9.62 กม.</p>
 <p>เปาะเปี๊ยะทอด 1 จาน ให้พลังงาน 317 กิโลแคลอรี</p> <p>5.1 กม.</p>	 <p>ชาเขียว 1 แก้ว ให้พลังงาน 70 กิโลแคลอรี</p> <p>1.2 กม.</p>

ที่มา: www.kapook.com

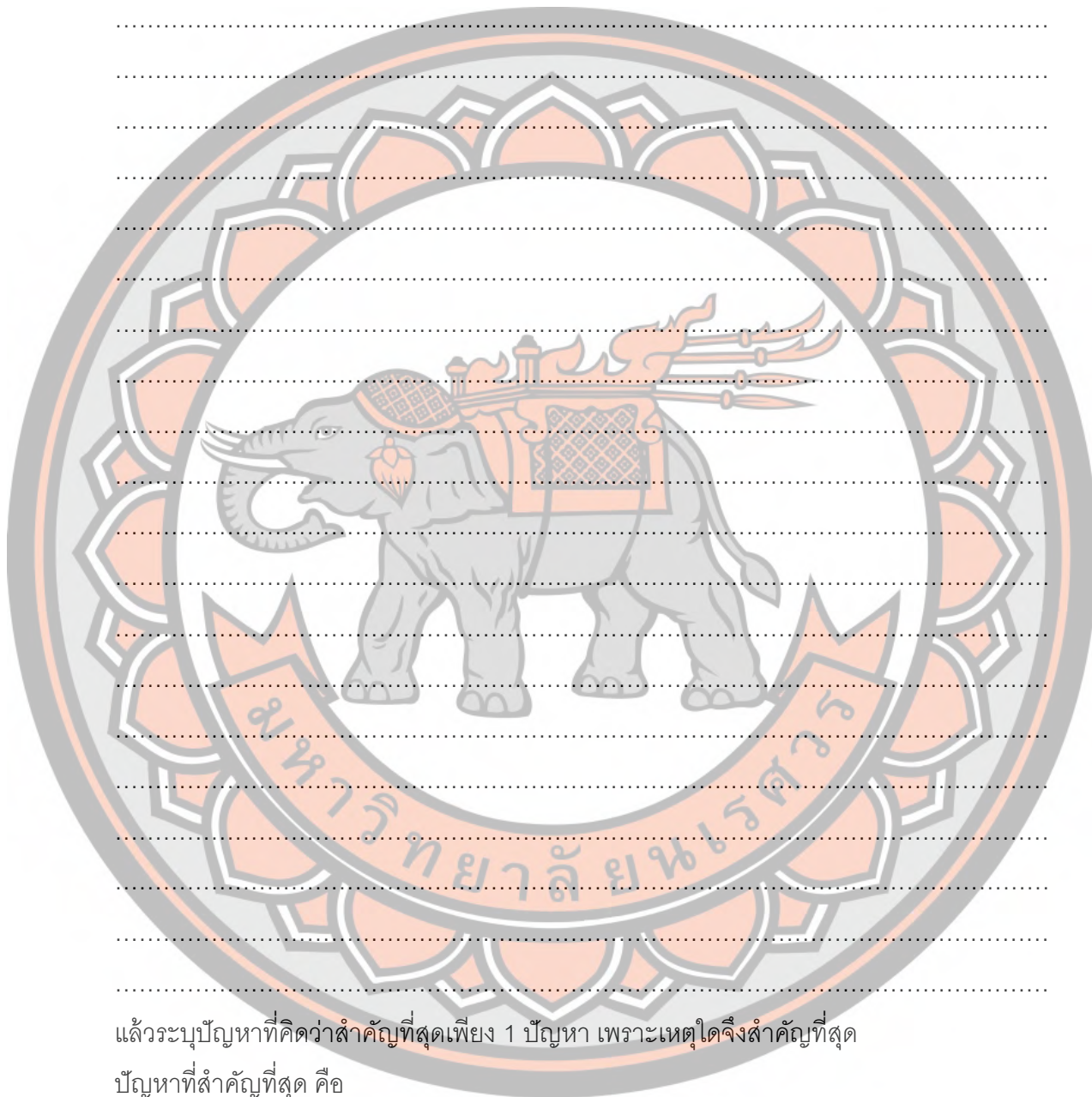
ใบงานที่ 1.1

เรื่อง การแก้ปัญหาอนาคต “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่งเผาผลาญแค่ไหน”

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันระบุปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้มากที่สุด (วัดความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดหยุ่น)



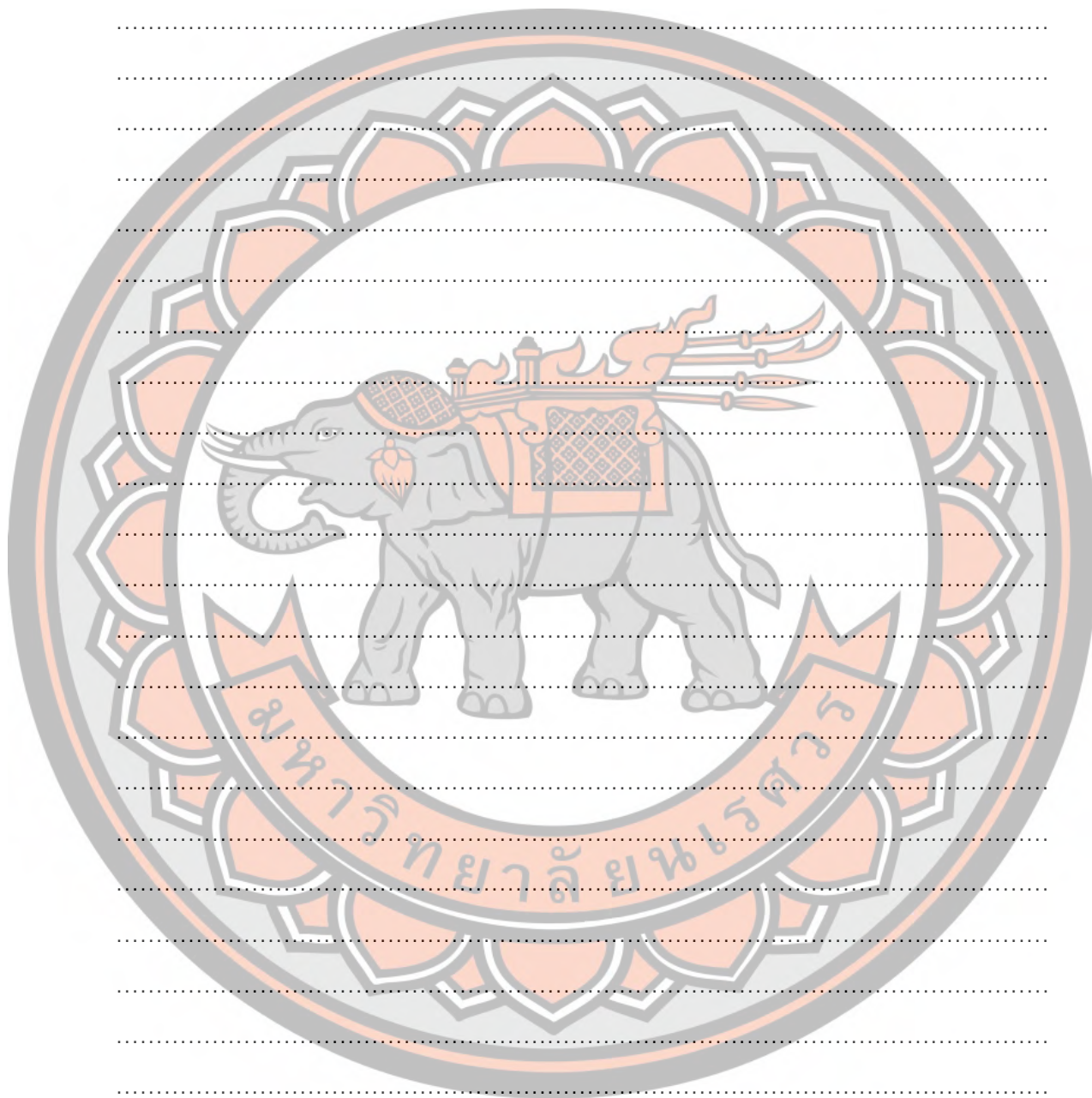
2. สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันทำการจัดกลุ่ม จัดประเภท จัดหมวดหมู่ของปัญหาในข้อ 1 (วัดความคิดยืดหยุ่น)



แล้วระบุปัญหาที่คิดว่าสำคัญที่สุดเพียง 1 ปัญหา เพราะเหตุใดจึงสำคัญที่สุด
ปัญหาที่สำคัญที่สุด คือ

ปัญหานี้สำคัญที่สุดเพราะ

3. จากปัญหาที่สำคัญที่สุดที่ระบุในข้อ 2 ให้สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันหาแนวทางการแก้ปัญหาให้ได้มากที่สุด (วัดความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดหยุ่น)



4. สมาชิกในกลุ่มทุกคนช่วยกันกำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา (วัดความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่ว และความคิดหยุ่น)

เกณฑ์ที่ 1

.....

.....

เกณฑ์ที่ 2

.....

.....

เกณฑ์ที่ 3

.....

.....

เกณฑ์ที่ 4

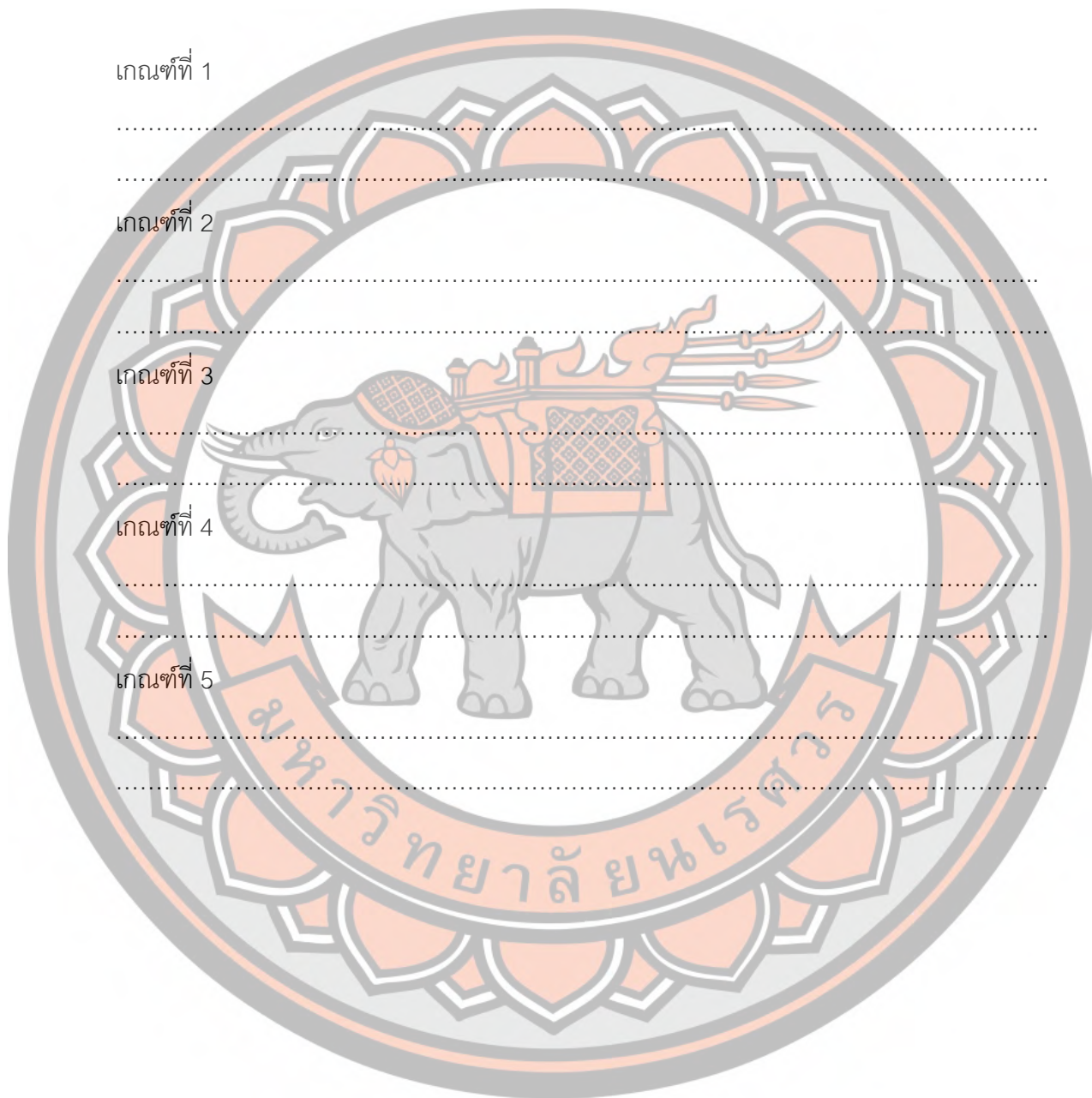
.....

.....

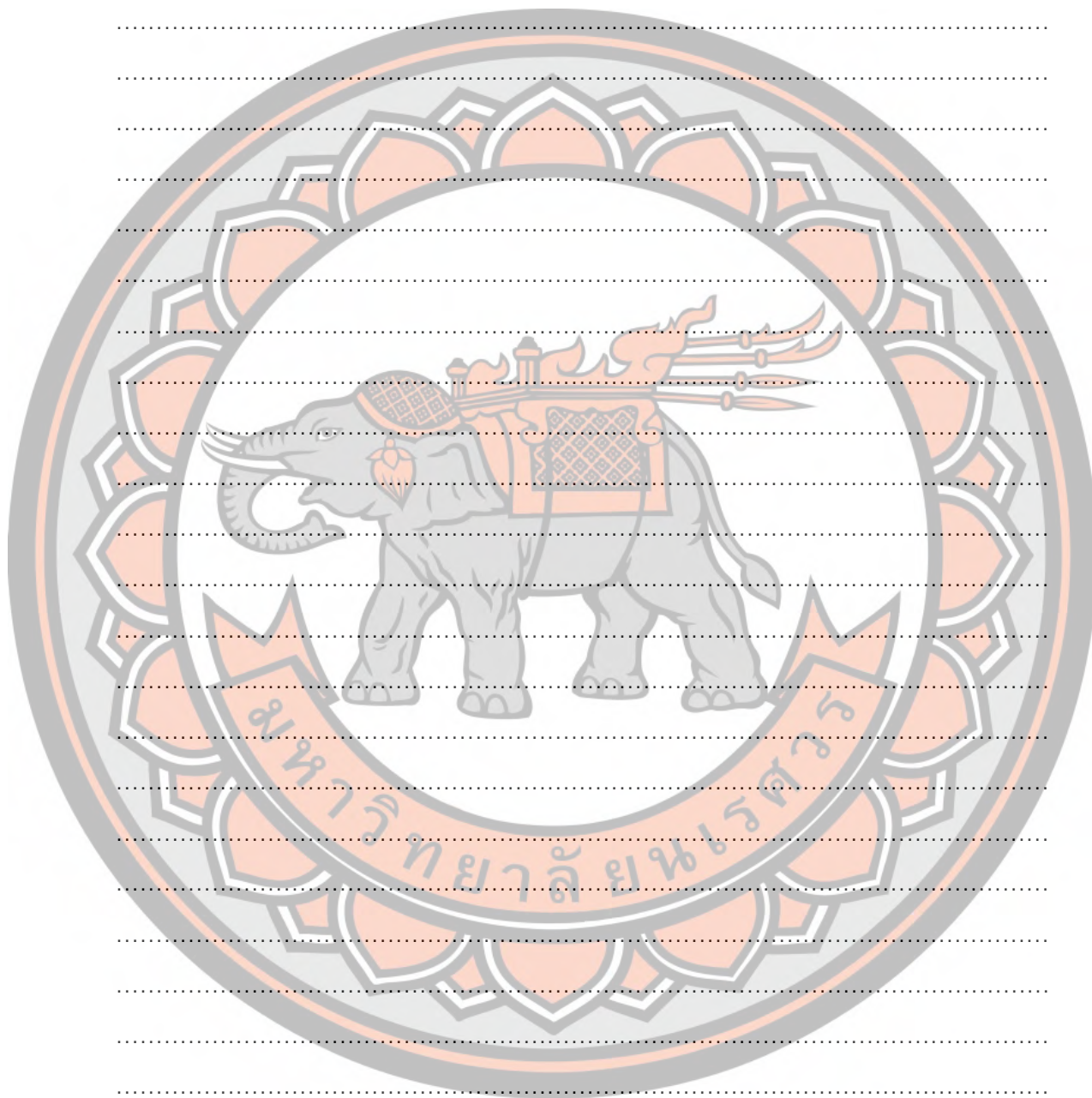
เกณฑ์ที่ 5

.....

.....



6. เสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พร้อมอธิบายเหตุผล (วัดความคิดริเริ่ม และความคิด
ยืดหยุ่น)



แบบประเมินใบงานที่ 1.1 เรื่อง การแก้ปัญหาอนาคต “อาหารจานโปรดที่คุณทาน ต้องวิ่ง
เผาผลาญแค่ไหน”

กลุ่มที่

ขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาอนาคต	คะแนนความคิดสร้างสรรค์												รวม
	ความคิดคล่อง				ความคิด ยืดหยุ่น				ความคิดริเริ่ม				
	3	2	1	0	3	2	1	0	3	2	1	0	
ขั้นที่ 1 (ข้อ 1)													
ขั้นที่ 2 (ข้อ 2)	ไม่ต้องประเมิน								ไม่ต้องประเมิน				
ขั้นที่ 3 (ข้อ 3)													
ขั้นที่ 4 (ข้อ 4)													
ขั้นที่ 5 (ข้อ 5)	ไม่ต้องประเมิน								ไม่ต้องประเมิน				
ขั้นที่ 6 (ข้อ 6)	ไม่ต้องประเมิน												
รวม													

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ
ระดับ “ดี” ขึ้นไป ผ่าน

สรุปผลการประเมิน

- ผ่าน
 ไม่ผ่าน

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ	
ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
39 – 30	ดีมาก
29 – 20	ดี
19 – 10	พอใช้
9 – 0	ปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินในงาน

(ข้อ 1)	3	2	1	0
ความคิดคล่อง	ระบุปัญหาได้ ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป	ระบุปัญหาได้ 6 – 10 ข้อ	ระบุปัญหาได้ 1 – 5 ข้อ	ไม่สามารถระบุปัญหาได้
ความคิดยืดหยุ่น	ระบุปัญหาได้ 3 ประเภทขึ้นไป	ระบุปัญหาได้ 2 ประเภท	ระบุปัญหาได้ 1 ประเภท	ไม่สามารถระบุประเภทปัญหาได้ หรือไม่สามารถระบุปัญหาได้
ความคิดริเริ่ม	ระบุปัญหาได้ แปลกใหม่ ไม่ซ้ำใครเลย	ระบุปัญหาได้ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน 1 - 3 คน	ระบุปัญหาได้ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกัน 4 - 7 คน	ระบุปัญหาได้ แปลกใหม่ แต่ซ้ำกันมากกว่า 7 คน หรือไม่สามารถระบุปัญหาได้เลย
(ข้อ 2)	3	2	1	0
ความคิดยืดหยุ่น	จัดประเภทของปัญหาได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ครบถ้วน และสามารถระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดพร้อมเหตุผลที่มีความเป็นไปได้	ขาด 1 ประเด็น	ขาด 2 – 3 ประเด็น	ไม่สามารถจัดประเภทของปัญหาได้และไม่สามารถระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดพร้อมเหตุผล หรือ ไม่สามารถระบุปัญหาได้

(ข้อ 3)	3	2	1	0
ความคิดคล่อง	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ตั้งแต่ 11 ข้อขึ้นไป	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ 6 – 10 ข้อ	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ 1 – 5 ข้อ	ไม่สามารถระบุ แนวทางการ ปัญหาได้
ความคิด ยืดหยุ่น	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ 3 ประเภทขึ้นไป	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ 2 ประเภท	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ 1 ประเภท	ไม่สามารถระบุ แนวทางการ ประเภทปัญหาได้ หรือไม่สามารถ ระบุปัญหาได้
ความคิดริเริ่ม	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้แปลก ใหม่ ไม่ซ้ำใคร เลย	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้แปลก ใหม่ แต่มีซ้ำกัน 1 กลุ่ม	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้แปลก ใหม่ แต่ซ้ำกัน 2 กลุ่ม	ระบุแนวทางการ ปัญหาได้ แปลก ใหม่ แต่ซ้ำกัน มากกว่า 3 กลุ่ม หรือไม่สามารถ ระบุปัญหาได้เลย
(ข้อ 4)	3	2	1	0
ความคิดคล่อง	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้ครบ 5 เกณฑ์	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหาได้ 4 เกณฑ์	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหาได้น้อย กว่า 3 เกณฑ์	ไม่สามารถเกณฑ์ เพื่อประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้
ความคิด ยืดหยุ่น	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้ 3 ประเภทขึ้นไป	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้ 2 ประเภท	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้ 1 ประเภท	ไม่สามารถระบุ เกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหาได้
ความคิดริเริ่ม	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ	ระบุเกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ

	แก้ปัญหา ได้ แปลก ใหม่ ไม่ซ้ำ ใครเลย	แก้ปัญหา ได้ แปลก ใหม่ แต่ซ้ำ กัน 1 กลุ่ม	แก้ปัญหา ได้ แปลก ใหม่ แต่ซ้ำ กัน 2 กลุ่ม	แก้ปัญหา ได้ แปลก ใหม่ แต่ซ้ำ กันมากกว่า 3 กลุ่ม หรือไม่ สามารถระบุ เกณฑ์เพื่อ ประเมินแนว ทางการ แก้ปัญหา ได้เลย
(ข้อ 5)	3	2	1	0
ความคิด ยืดหยุ่น	แนวทางการ แก้ปัญหาทุกข้อ มีความสัมพันธ์ กับเกณฑ์ที่ตั้งขึ้น	มีแนวทางการ แก้ปัญหา 3 - 5 ข้อที่ไม่มี ความสัมพันธ์กับ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น	มีแนวทางการ แก้ปัญหา 5 - 7 ข้อที่ไม่มี ความสัมพันธ์กับ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น	มีแนวทางการ แก้ปัญหา มากกว่า 7 ข้อที่ ไม่มี ความสัมพันธ์กับ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
(ข้อ 6)	3	2	1	0
ความคิดริเริ่ม	มีรูปแบบการ นำเสนอที่แปลก ใหม่ ไม่ซ้ำกับ กลุ่มอื่น มีความ น่าสนใจ และมี สื่อมาแสดงให้ เห็นชัดเจน	มีรูปแบบการ นำเสนอที่แปลก ใหม่ แต่ซ้ำกับ กลุ่มอื่นเพียง 1 กลุ่ม มีความ น่าสนใจ และมี สื่อมาแสดงให้ เห็นชัดเจน	มีรูปแบบการ นำเสนอที่แปลก ใหม่ แต่ซ้ำกับ กลุ่มอื่นเกิน 2 กลุ่ม มีความ น่าสนใจ และ/ หรือมีสื่อมาแสดง ให้เห็นชัดเจน	มีรูปแบบการ นำเสนอที่แปลก ใหม่ แต่ซ้ำกับ กลุ่มอื่นเกิน 3 กลุ่ม มีความ น่าสนใจ และ/ หรือ มีหรือไม่มี สื่อมาแสดงให้ เห็น
ความคิด ยืดหยุ่น	แผนปฏิบัติงานมี การเชื่อมโยง ความรู้หรือ	แผนปฏิบัติงานมี การเชื่อมโยง ความรู้หรือ	แผนปฏิบัติงานมี การเชื่อมโยง ความรู้หรือ	แผนปฏิบัติงาน ไม่มีการเชื่อมโยง ความรู้หรือ

	ประสบการณ์เดิม หลากหลาย รูปแบบ ในการ คาดคะเนผลที่จะ เกิดขึ้นในอนาคต ได้อย่างชัดเจน	ประสบการณ์เดิม แต่ไม่หลากหลาย รูปแบบ ในการ คาดคะเนผลที่จะ เกิดขึ้นในอนาคต	ประสบการณ์เดิม ในการคาดคะเน ผลที่จะเกิดขึ้นใน อนาคตแต่ไม่ ชัดเจน	ประสบการณ์เดิม ในการคาดคะเน ผลที่จะเกิดขึ้นใน อนาคต
--	---	---	--	--



ใบความรู้ เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการใน ปริมาณมาก

อาหารกับการดำรงชีวิต

อาหารและสารอาหาร

อาหาร (food) คือ สิ่งที่เราได้รับประทานได้โดยปลอดภัยและให้สารอาหารต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ในประเทศไทยมักจำแนกเป็น 5 หมู่ หรือ 5 กลุ่ม เพื่อเป็นแนวทางให้คนไทยบริโภคอาหารที่หลากหลายและครบส่วน อาหาร 5 หมู่ ได้แก่

หมู่ที่ 1 ได้แก่ ข้าว แป้ง น้ำตาล เผือก มัน

หมู่ที่ 2 ได้แก่ เนื้อสัตว์ นม ไข่

หมู่ที่ 3 ได้แก่ ไขมันและน้ำมัน

หมู่ที่ 4 ได้แก่ ผัก

หมู่ที่ 5 ได้แก่ ผลไม้

สารที่เป็นองค์ประกอบในอาหาร เรียกว่า สารอาหาร (nutrient) เป็นสารที่ร่างกายสามารถใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต จำแนกตามองค์ประกอบทางเคมีเป็น 6 ประเภท คือ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ลิพิด วิตามิน แร่ธาตุ และน้ำ

สารอาหารที่ให้พลังงาน

คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate)

คาร์โบไฮเดรต (carbohydrate) เป็นสารอาหารหลักประเภทสารอินทรีย์ที่ให้พลังงานแก่ร่างกาย ส่วนใหญ่ของคาร์โบไฮเดรตที่มนุษย์ได้รับมาจากอาหารจำพวกน้ำตาลและแป้ง ซึ่งมีมากใน ธัญพืช ถั่ว และผักผลไม้ คาร์โบไฮเดรตประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจน จับตัวกันเป็นน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว น้ำตาลโมเลกุลคู่ และคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ การตรวจสอบน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวใช้สารละลายเบนดิคต์ส่วนการตรวจสอบคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่พวกแป้งใช้สารละลายไอโอดีน คาร์โบไฮเดรตที่มีในสารอาหารแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม ตามขนาดของโมเลกุล ดังนี้

1) น้ำตาล ได้แก่ คาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็ก มีรสหวาน และละลายน้ำได้ ประกอบด้วย

น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีขนาดโมเลกุลเล็กที่สุด สามารถผ่านเข้าสู่เซลล์ได้โดยไม่ต้องผ่านกระบวนการย่อย ร่างกายจึงสามารถดูดซึมไปใช้ได้ทันที ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ ได้แก่

- กลูโคส (glucose) พบในผักและผลไม้รสหวาน เป็นสารอาหารที่สิ่งมีชีวิตใช้เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญที่สุด ร่างกายสามารถสลายให้พลังงานได้อย่างรวดเร็ว
- ฟรุคโตส (fructose) พบมากในผลองุ่นสุก น้ำผึ้ง และผลไม้ที่มีรสหวาน มีรสหวานมากกว่าน้ำตาลทราย
- กาแล็กโตส (galactose) พบในนม (เกิดจากการย่อยนม) โดยจะเป็นองค์ประกอบของวุ้นและน้ำตาลในนม

น้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharide) หมายถึงน้ำตาลที่ประกอบด้วยน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว (monosaccharide) 2 โมเลกุล ซึ่งอาจเป็นชนิดเดียวกัน หรือ ต่างชนิดกันก็ได้เชื่อมต่อกันด้วยพันธะไกลโคซิดิก (glycosidic bond) เมื่อผ่านการไฮโดรไลซิส (hydrolysis) จะให้น้ำตาลโมเลกุลเดี่ยว 2 โมเลกุล ตัวอย่างของน้ำตาลชนิดนี้ ได้แก่

- ซูโครส (sucrose) หรือน้ำตาลทราย ประกอบด้วยกลูโคสและฟรักโทสอย่างละ 1 โมเลกุล พบในอ้อย หัวบีท มะพร้าว และในผลไม้ที่มีรสหวาน
- มอลโทส (maltose) ประกอบด้วยกลูโคส 2 โมเลกุล พบในข้าวมอลต์ที่กำลังเจริญเติบโต ข้าวบาร์เลย์ และในต้นถั่ว ถูกนำไปใช้ในอุตสาหกรรมเบียร์
- แล็กโทส (lactose) ประกอบด้วยกลูโคสและกาแล็กโทสอย่างละ 1 โมเลกุล พบในน้ำนม

2) พวกที่ไม่ใช่ น้ำตาล เป็นคาร์โบไฮเดรตเชิงซ้อนขนาดใหญ่ เรียกว่า พอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่ไม่มีรสหวาน แต่เกิดจากน้ำตาลโมเลกุลเดี่ยวจำนวนมากต่อกันเป็นสายยาว ประกอบด้วย

- แป้ง (starch) เป็นคาร์โบไฮเดรตที่พบในพืชที่เก็บสะสมอาหารไว้ในส่วนต่างๆ เช่น เมล็ด ราก หัว และผลไม้ต่างๆ แป้งที่สะสมอยู่ในพืชและผลไม้จะเกิดจากกลูโคสมา รวมตัวกัน แบบแตกกิ่งก้านสาขาเล็กน้อย เมื่อผลไม้สุก แป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นน้ำตาลซูโครส ทำให้ผลไม้มีรสหวานได้
- เซลลูโลส (cellulose) เป็นพอลิแซ็กคาไรด์ ที่เกิดจากกลูโคส จำนวนประมาณ 50,000 โมเลกุล เชื่อมต่อกันเป็นโซ่ยาว และมีลักษณะคล้ายตาข่าย มีแรงยึดเหนี่ยวระหว่างโซ่ เซลลูโลสจึงมีโครงสร้างเป็นเส้นใย มีใบไม้และลำต้นพืช ร้อยละ 50 มีคุณสมบัติไม่ละลายน้ำ ย่อยสลายยาก กระเพาะอาหารคนเราไม่สามารถย่อยเซลลูโลสได้ ยกเว้นในสัตว์ประเภทกินพืช เช่น วัว ควาย ม้า ซึ่งมีแบคทีเรียบางชนิดที่สามารถย่อยสลายเซลลูโลสได้
- ไกลโคเจน (glycogen) เป็นคาร์โบไฮเดรตสะสมที่พบมากในตับและกล้ามเนื้อของคน และสัตว์ใช้สำหรับเป็นแหล่งของพลังงาน เพราะเมื่อร่างกายต้องการก็สามารถเปลี่ยนกลับมาเป็นกลูโคสได้อีก นอกจากนี้ไกลโคเจนในตับยังมีประโยชน์ในการมีไว้เพื่อปรับระดับกลูโคสในเลือดให้คงที่ ไกลโคเจนที่อยู่ในตับหรือกล้ามเนื้อสามารถแยกออกได้โดยการตีกับสารละลายเบสแก่ เช่น สารละลายโพแทสเซียมไฮดรอกไซด์ (KOH)

นอกจากนี้ยังมีคาร์โบไฮเดรตชนิดอื่นๆอีก เช่น ไคติน วัณ และเพกตินที่พบได้ในสัตว์และพืชชนิดต่างๆ

โปรตีน (protein)

โปรตีน (protein) เป็นส่วนประกอบสำคัญของอวัยวะและเซลล์ทุกเซลล์ ช่วยสร้างเสริมการเจริญเติบโตและซ่อมแซมเซลล์ และเป็นสารอาหารที่ให้พลังงาน โปรตีนมีบทบาทสำคัญโดยเป็น เอนไซม์ ฮอร์โมน แอนติบอดี อาหารที่พบโปรตีนมากได้แก่ เนื้อสัตว์ ไข่ นมและถั่ว โปรตีนประกอบด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน ออกซิเจน และไนโตรเจน เป็นธาตุหลักจับกันเป็นกรดอะมิโน ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโปรตีน กรดอะมิโนหลายโมเลกุล จับกันเป็นโปรตีนที่มีโมเลกุลใหญ่ขึ้น กรดอะมิโนที่พบในธรรมชาติมีมากกว่า 20 ชนิด สามารถแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ

- กรดอะมิโนจำเป็น (essential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ ต้องได้รับอาหารที่กินเข้าไปเท่านั้น เช่น อาร์จินีน ฮิสติดีน ลูซีน เมไทโอนีน ทรีโอนีน ทรีปโตเฟนและเวอลีน เป็นต้น
- กรดอะมิโนไม่จำเป็น (nonessential amino acid) เป็นกรดอะมิโนที่ร่างกายสามารถสังเคราะห์ขึ้นเองได้ หรือสังเคราะห์ได้จากกรดอะมิโนด้วยกัน เช่น กลูตามิก โกลซีน ซีลีน และไทโรซีน เป็นต้น

ไขมัน (lipid)

ลิพิด (lipid) เป็นสารอาหารที่มีสมบัติไม่รวมตัวกับน้ำ ให้พลังงานสูง ช่วยในการดูดซึมวิตามินบางชนิด ในร่างกายพบได้ผิวหนัง และรอบอวัยวะภายในต่างๆ ลิพิดมีหลายประเภท เช่น ไขมัน (fat) น้ำมัน (oil) คอเลสเตอรอล (cholesterol) เป็นต้น ลิพิดในอาหารมักเป็นสารประกอบประเภทเอสเตอ์ เช่น ไตรกลีเซอไรด์ (triglyceride) ประกอบด้วยกลีเซอรอลและกรดไขมัน กรดไขมันประกอบด้วยธาตุคาร์บอนและไฮโดรเจน กรดไขมันแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

- กรดไขมันอิ่มตัว (saturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีคาร์บอนอะตอมทุกตัวจับกันด้วยพันธะเดี่ยวระหว่างคาร์บอนในสาย ได้แก่ กรดปาล์มิติกและกรดสเตียริก ซึ่งพบได้ในเนื้อสัตว์ ไขมันสัตว์ หนังกุ้ง และเครื่องในสัตว์

- กรดไขมันไม่อิ่มตัว (unsaturated fatty acid) คือ กรดไขมันที่มีคาร์บอนอะตอมบางตัวจับกันด้วยพันธะคู่ระหว่างอะตอมของคาร์บอนในสาย กรดไขมันชนิดนี้พบในถั่วเหลือง เต้าหู้ และน้ำมันพืช

มหาวิทยาลัยพระศวร

ใบงานที่ 1.2

เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องสารอาหารที่ตรงกับประเภทอาหารด้านซ้ายมือมากที่สุด เพียง 1 อย่างเท่านั้น

สารอาหาร อาหาร	คาร์โบไฮเดรต		โปรตีน	ไขมัน
	แป้ง	น้ำตาล		
เนย				
นม				
ไข่ต้ม				
ปลาไส้ตัน				
เผือก				
น้ำอ้อย				
เส้นขนมจีน				
มะพร้าว				
ขนมปังจืด				
น้ำอัดลม				

เฉลยใบงานที่ 1.2

เรื่อง สารอาหารหลักที่ร่างกายต้องการในปริมาณมาก

คำสั่ง : จงทำเครื่องหมาย (/) ลงในช่องสารอาหารที่ตรงกับประเภทอาหารด้านซ้ายมือมากที่สุด เพียง 1 อย่างเท่านั้น

(10 คะแนน)

สารอาหาร อาหาร	คาร์โบไฮเดรต		โปรตีน	ไขมัน
	แป้ง	น้ำตาล		
เนย				/
นม			/	
ไข่ต้ม			/	
ปลาไส้ตัน			/	
เผือก	/			
น้ำอ้อย		/		
เส้นขนมจีน	/			
มะพร้าว				/
ขนมปังจืด	/			
น้ำอัดลม		/		