

วท ๖๑๑๔ 349




การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตามแบบ T5 Paper-Based

วัชรา หงษ์เวียง


วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2559
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาววัชรา หงษ์เวียง แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

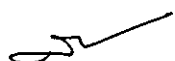
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)

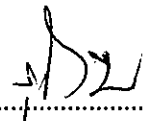
ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศน์ย์ นาคุนทอง)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)

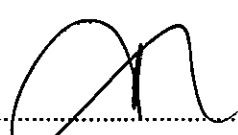

.....
(อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกล้า)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรทิน นาราภิรมย์)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองชัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน 2 พ.ย. 2559 พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ชื่อเรื่อง : การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based
ผู้วิจัย : วัชรนา หงษ์เวียง **ปริญญา :** ค.ม.(หลักสูตรและการเรียนการสอน)
อาจารย์ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีกัลยา อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
ผศ.ดร.สุรทิน นาราภิรมย์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพ (E1/E2) ตามเกณฑ์ 75/75 ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนตามแบบ T5 Paper-Based เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง สมดุลเคมีระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One – Group Pretest – Posttest Design กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ห้องเรียน 5/1 จำนวน 27 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี จำนวน 12 แผน เวลา 18 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ t-test (Dependent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.69/81.11
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน ที่เรียนตามแบบ T5 Paper-Based มีค่าเท่ากับ 0.7150

3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01

4. นักเรียน มีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี โดยรวมอยู่ในระดับมาก

TITEL : Development the Efficiency of Science on Chemical Equilibrium for
Mathayomsuksa 5 Students Through The T5 Paper – Based Learning Activities
AUTHOR : Watchara Hongwieng **DEGREE :** M.Ed. (Curriculum and Instruction)
ADVISORS : Dr.Sompong Srikunlaya Major Advisor
Asst.Prof.Dr.Suratin Narapirom Co-advisor

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2016

ABSTRACT

The purposes of this research were to development learning activities by T5 Paper-Based on chemical equilibrium based on the 75/75 standardized criteria, to study effectiveness index of learning activities for Mathayomsuksa 5, to compare the pretest and posttest scores of the student's achievement for Mathayomsuksa 5 students on chemical equilibrium, and to investigate the student's satisfaction of Mathayomsuksa 5 students by T5 paper-based model learning activities on chemical. The study used One-Group Pretest-Posttest research design. The sample consisted of 27 Mathayomsuksa 5, class 5/1 students, studying in the second semester of the academic year of 2013 in Wiangwongkot Wittayakhom School who were Cluster Random Sampling. The research instruments were 12 learning activities plan, 18 hours by T5 paper-based model on chemical equilibrium, an achievement test, and a questionnaires of student's satisfaction. Data analysis was done by means of percentage (%), arithmetic mean (\bar{x}), standard deviation (S.D.), and T-Test (Dependent).

The results were as follow

1. The efficiency learning of Mathayomsuksa 5 students on chemical equilibrium through T5 paper-based learning activities yielded 82.69/81.11
2. The effectiveness index of Mathayomsuksa 5 students's learning through T5 Paper-Based was 0.7150

3. Science's learning achievement of Mathayomsuksa 5 students on chemical equilibrium through T5 Paper-Based model learning activities was significantly higher than before learning at the .01 level

4. The satisfaction of Mathayomsuksa 5 students on chemical equilibrium through T5 Paper-Based model learning activities showed a high level ($\bar{x}=4.42$, S.D. = 0.56).

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ อาจารย์ ดร.สมปอง ศรีภักดิ์
กรรมการประธานที่ปรึกษา และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรทิน นาราภิรมย์ ที่ได้กรุณาให้
คำปรึกษาข้อเสนอแนะตลอดจนให้กำลังใจมาโดยตลอด ผู้วิจัยซาบซึ้งในความกรุณา
ขอกราบขอบพระคุณท่านอย่างสูง

ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ ประธานกรรมการสอบ
รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ บุญเต็ม กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้คำแนะนำแก้ไขวิทยานิพนธ์
ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นและขอขอบพระคุณ คณะอาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏ
มหาสารคาม ที่ประสิทธิ์ประสาทความรู้และประสบการณ์อันมีค่ายิ่งแก่ศิษย์และส่งเสริม
การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้

ขอขอบคุณ ดร.อดิศร ศรีบุญวงศ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม
อำเภอหนองนาคำ จังหวัดขอนแก่น นางจีราพร นกปราชญ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียน
เวียงวงกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น นางสาวอรอาภา หาญวระ ตำแหน่ง
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนภูเวียงวิทยาคม อำเภอภูเวียง จังหวัดขอนแก่น นายธีรพงษ์
แสงสิทธิ์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองนาคำวิทยาคม อำเภอหนองนาคำ
จังหวัดขอนแก่น และนางสาวสุธัมมา กาบินพงษ์ ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนไพศาลวิทยาคมอำเภอธวัชบุรี จังหวัดร้อยเอ็ด ที่ได้กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนคำแนะนำดี ๆ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2
ปีการศึกษา 2556 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ บิดา มารดา สามีและเพื่อนครูทุกท่าน ที่ให้กำลังใจในการเรียน
ให้การสนับสนุน ตลอดจนคำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

ประ โยชน์ คุณค่า และความหวังดีทั้งหลายที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ขอมอบ
แด่บุพการี ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

วัชรา หงษ์เวียง

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	จ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ซ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตารางภาคผนวก	ค
สารบัญภาพภาคผนวก	ข
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามวิจัย	3
วัตถุประสงค์การวิจัย	4
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	8
การจัดการเรียนรู้ตาม โมเดล T5 Paper-Based	24
แผนการจัดการเรียนรู้	31
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	40
ความพึงพอใจ	45
บริบทของ โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม	48
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	50

หัวเรื่อง	หน้า
กรอบแนวคิดในการวิจัย	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการทดลอง	54
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	54
แบบแผนการวิจัย	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	55
การสร้างเครื่องมือและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล	66
การวิเคราะห์ข้อมูล	67
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	72
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	77
สรุปผล	77
อภิปรายผล	78
ข้อเสนอแนะ	81
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	88
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือและข้อมูล	122
ภาคผนวก ค ภาพตัวอย่างงานและการทำกิจกรรมของนักเรียน	136
ภาคผนวก ง หนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญ	140
ประวัติผู้วิจัย	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 จำนวนนักเรียน ครูและบุคลากรในโรงเรียนเวียงวังกตวิทยาคม ปีการศึกษา 2556	48
2 แสดงความสัมพันธ์ของแผนการจัดการเรียนรู้กับสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และ มาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง สมดุลเคมี	56
3 ตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหา สาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้	61
4 แสดงคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และประสิทธิภาพของ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	72
5 ค่าดัชนีประสิทธิผลของการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี	73
6 แสดงค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ t ของคะแนน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	73
7 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแบบ T5 Paper-Based	74

สารบัญภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 หน่วยการเรียนรู้ของ T5	28
2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based	29
3 กรอบแนวคิดของการวิจัย	53

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี 124	124
2 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (IOC) เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 125	125
3 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี 127	127
4 ผลการหาค่าความเชื่อมั่นทั้งหมด (r_{cc}) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรการคำนวณของ Lovett 128	128
5 ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัด การเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน 129	129
6 คะแนนระหว่างการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี 130	130
7 ค่าประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี 131	131
8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี 132	132
9 แสดงคะแนนความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี 134	134

สารบัญญากาศพจนวนก

ภาพภาคพจนวนกที่	หน้า
1 ตัวอย่างงานของนักเรียน (งานที่ 1 – 3)	137
2 ตัวอย่างงานของนักเรียน (งานที่ 4)	138
3 ครูแนะนำเกี่ยวกับการทดลอง	139
4 นักเรียนร่วมกันทำการทดลอง และอภิปรายผลการทดลอง	139

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในด้านเศรษฐกิจ การเมือง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ได้ส่งผลกระทบโดยตรงต่อทัศนคติและการดำเนินชีวิตของคนไทยทั้งในเมืองและชนบท สถานศึกษาจึงต้องมีกระบวนการเรียนรู้เพื่อปรับสภาพของผู้เรียนให้สามารถรับมือกับการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ ได้ ในปัจจุบันการจัดการศึกษาได้มีการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการเรียน การสอน ไปอย่างรวดเร็ว จากการสอนในอดีต ได้แก่ ยุคการสอนผ่านกระดานดำ การสอนโดยใช้ หนังสือแบบเรียน จนถึงปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เข้ามาเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการศึกษาค้นคว้า โดยไม่มีข้อจำกัดในด้านเวลา สถานที่ และไม่ได้จำกัดอยู่เพียงในชั้นเรียนเท่านั้น ดังนั้น ครูผู้สอนจะต้องพัฒนาความรู้ของตนเองเป็นอย่างมาก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2556 : 3) ในพระราชบัญญัติการศึกษา พุทธศักราช 2542 ในมาตรา 24 ระบุไว้ว่าในการจัดกระบวนการเรียนรู้สถานศึกษาต้องจัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้อง กับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดกิจกรรม การเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ต้องฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการเผชิญสถานการณ์ ตลอดจนการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและ แก้ไขปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2548 : 12 – 15)

วิชาเคมีเป็นวิชาที่ศึกษาเกี่ยวกับสสารและการเปลี่ยนแปลงของสสาร การศึกษาวิชาเคมีจะ ช่วยให้นักเรียนเข้าใจสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน (Sirhan, 2550 : 2 – 20) โดยธรรมชาติของวิชาเคมี เป็นวิชาที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่เป็นนามธรรม ต้องใช้ จินตนาการ ในการคิดเชื่อมโยงเนื้อหา กับประสบการณ์ (Orgill and Bodner, 2547 : 15 – 32) จากรายงานคะแนน O-Net และผลการเรียนเฉลี่ย (GPA) ปีการศึกษา 2555 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเวียงวังกวดวิทยาคม พบว่า มีร้อยละของ

คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.03 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับจังหวัดและระดับประเทศโดยเฉพาะคะแนนในมาตรฐานที่ 3.1 และ 3.2 ของสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร พบว่า มีร้อยละของคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 26.97 และ 25.40 ตามลำดับ ซึ่งอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. 2555 : 17) และจากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 และ 2 ปีการศึกษา 2555 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 อยู่ในเกณฑ์ระดับพอใช้เท่านั้น (กลุ่มงานวิชาการ โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม. 2555 : 32)

การเรียนรู้ตามโมเดล T5 เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีการออกแบบผ่านระบบออนไลน์หรือผ่านคอมพิวเตอร์ โดยเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งประสบความสำเร็จอย่างมากที่มหาวิทยาลัยวอเตอร์ลู (University of Waterloo) ประเทศแคนาดา (Salter, Richard and Carey. 2547 : 215-216) ซึ่งมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) Tasks คือกิจกรรมการเรียนการสอนหรืองานที่มอบหมาย 2) Tutorials คือการให้คำแนะนำ 3) Topic resources คือ หัวข้อหรือเนื้อหา 4) Teamwork คือ การทำงานเป็นกลุ่ม 5) Tools คือ เครื่องมือ แต่เนื่องด้วยปัจจัยหลายอย่าง ๆ ของโรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคมที่ไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผ่านระบบออนไลน์ได้ เช่น คอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตภายในโรงเรียนค่อนข้างช้าและนักเรียนส่วนใหญ่ไม่มีคอมพิวเตอร์เป็นของตนเอง ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based มาใช้แทนการจัดการเรียนรู้ T5 แบบออนไลน์ ซึ่งมีความสะดวกต่อการทำงานและการเรียนรู้ของนักเรียน โดยนักเรียนสามารถศึกษาเพิ่มเติม ทำภาระงานต่าง ๆ (Task) ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างรวดเร็วและได้ตลอดเวลา ซึ่งในการทำงานโดยใช้กระดาษ นักเรียนจะมีสมาธิในการทำงานมากกว่าที่ต้องทำงานผ่านจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งตรงกับงานวิจัยของศักดิ์ศรี สุภษาร (2552 : 1936 – 1950) ที่ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based ในวิชาเคมีอินทรีย์ พบว่ามีประสิทธิภาพสำหรับนักศึกษาทุกระดับ โดยส่วนใหญ่ชอบการทำงานผ่านกระดาษมากกว่าผ่านเครื่องคอมพิวเตอร์ เพราะง่ายต่อการทำงานและสามารถศึกษาและเรียนรู้เพิ่มเติมจากการเขียนมากกว่าการพิมพ์ เนื่องจากไม่มีสิ่งกระตุ้นหรือสิ่งรบกวนให้นักเรียนขาดสมาธิในการเรียน และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based ยังมีส่วนช่วยให้นักเรียนในชั้นเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูผู้สอนมากขึ้นด้วย นักเรียนมีสมาธิในการเรียน และยังสามารถศึกษาหรือซักถามเพื่อน

นักเรียนหรือครูได้ตลอดเวลาและยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น และให้ผลตรงกับสมเจตน์ อรรถศิลป์ (2554 : 58) โดยพบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ตาม โมเดล T5 นั้น เป็นการสอนที่เน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเน้นการมอบหมายงาน (Task-Based Approach) แก่ผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ มีกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับ ความรู้จากการคิด จากการลงมือปฏิบัติ การให้ข้อเสนอแนะจากเพื่อนและครูผู้สอนทำให้นักเรียน มีความมั่นใจในการทำงาน สามารถนำงานของตนเองไปปรับปรุงแก้ไข สามารถพัฒนาความเข้าใจ และความรู้ของนักเรียนที่ถูกต้องมากขึ้น

จากเหตุผลข้างต้น ผู้วิจัยจึง ได้นำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based มาใช้แก้ปัญหาแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ T5 Paper-Based เป็นการสอนอีกวิธีหนึ่ง ที่ทำให้นักเรียนเป็นคนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง อาศัยทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะสมดุลเคมีเป็นเนื้อหาที่มีความสำคัญ ในการเรียนที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาอื่น ๆ เช่น เรื่อง กรด-เบสในชีวิตประจำวัน ปฏิกริยาเคมีไฟฟ้า และอุตสาหกรรม เป็นต้น อีกทั้งนักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้ไปอธิบายเหตุการณ์ที่เกิดใน ชีวิตประจำวันได้

คำถามวิจัย

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี มีประสิทธิภาพเป็น อย่างไร
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้เพียงใด
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี โดยการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี อยู่ในระดับใด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพ E_1/E_2 กำหนดเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนตามแบบ T5 Paper-Based
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สมดุลเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี

สมมติฐานการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 110 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/1 โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 จำนวน 28 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 paper-based

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมดุลเคมี

2.2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแบบ

T5 Paper-Based

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเนื้อหา 6 เรื่อง ดังนี้

3.1 การเปลี่ยนแปลงที่ผันกลับได้

3.2 การเปลี่ยนแปลงที่สภาวะสมดุล

3.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของสารต่างๆ ณ สภาวะสมดุล

3.4 ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุล

3.5 หลักของเลอชาเตอลิเ

3.6 สมดุลเคมีในสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4. สถานที่และระยะเวลาการวิจัย

โรงเรียนเวียงจกตวิทยาคม อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 12 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง

นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based หมายถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นการให้นักเรียนทำงาน (Tasks) ประกอบด้วย 5 งาน ดังนี้

1. Tasks คืองานเดี่ยวและงานกลุ่ม

2. Tutorials คือการให้ข้อเสนอแนะจากเพื่อนในชั้นเรียนและจากครูผู้สอน

3. Topics คือ เนื้อหาและเอกสารที่สอดคล้องกับงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

4. Teamwork คือการทำงานเป็นกลุ่ม

5. Tools หรือ Paper คือ เครื่องมือหรือกระดาษ (Paper-Based Template)

สำหรับการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based ในครั้งนี้

ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based หมายถึง คุณภาพ ด้านกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีระดับประสิทธิภาพที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 75/75 ดังนี้

75 ตัวแรก (E₁) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากคะแนนของนักเรียน ที่ทำกิจกรรม 1) Tasks หมายถึง การมอบหมายงานให้แก่ นักเรียน โดยเป็นงานเดี่ยว ศึกษาหรือแบบฝึกหัด ก่อนเข้าเรียน 2) Tutorials หมายถึง นักเรียนประเมินงานของเพื่อน โดยการให้ข้อเสนอแนะ คะแนนในการทำงาน และให้คะแนนข้อเสนอแนะของเพื่อนกลับ และ 3) Teamwork หมายถึง ผู้เรียนทำงานกลุ่ม โดยให้ทำใบกิจกรรม ตอบคำถาม การทดลองหรือแผนผังความคิด ได้ค่าเฉลี่ย ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 75

75 ตัวหลัง (E₂) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากคะแนนของนักเรียน ที่ทดสอบหลังเรียน เมื่อเรียนครบทุกแผนการจัดการเรียนรู้ทุกหน่วยแล้ว (Post-Test) ได้ค่าเป็นร้อยละ ไม่ต่ำกว่า 75

ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี เรื่องสมดุลเคมี ของชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ และด้านคิดวิเคราะห์

โดยครอบคลุมเนื้อหาวิชาเคมี เรื่อง สมดุลเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเวียงจันทวิทยาคม ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based หมายถึง ความรู้สึกรับรู้ของบุคคลที่มีต่อการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based เรื่อง สมดุลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based หรือประสบการณ์ที่ได้รับด้านต่าง ๆ ดังนี้ ด้านความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based

ด้านความพึงพอใจต่อการให้คำแนะนำผลงานของเพื่อน ด้านความพึงพอใจต่อการได้รับคำแนะนำจากเพื่อน ความพึงพอใจต่อการเข้าร่วมกิจกรรมกลุ่ม และด้านความพึงพอใจต่อการเห็นคุณค่าและประโยชน์ที่ได้รับ วัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นแนวทางพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเนื้อหาอื่นของวิชาเคมี โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based
2. เป็นข้อมูลสารสนเทศให้กับหน่วยงานที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์และการจัดกิจกรรม

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง สมดุลเคมี โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based
3. แผนการจัดการเรียนรู้
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. ความพึงพอใจ
6. บริบทของโรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1. ทำไมต้องเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์

วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์ เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K, Knowledge - Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

2. เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

2.1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

2.2 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

2.3 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

2.4 สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร

2.5 แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.6 พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2.7 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

2.8 ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบน โลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และ โลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

2.9 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3. สารและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ 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 มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และ โลกนำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็ก ไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาคำความรู้และ จิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจ อวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาคำความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและ สิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบ เสาะหาคำรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

4. คุณภาพของผู้เรียน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนที่จะจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ไว้ดังนี้

4.1 เข้าใจการรักษาคุณภาพของเซลล์และกลไกการรักษาคุณภาพของสิ่งมีชีวิต

4.2 เข้าใจกระบวนการถ่ายทอดสารพันธุกรรม การแปรผัน นิเวศน์ วิวัฒนาการ ของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตใน สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ

4.3 เข้าใจกระบวนการ ความสำคัญและผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อมนุษย์ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

4.4 เข้าใจชนิดของอนุภาคสำคัญที่เป็นส่วนประกอบในโครงสร้างอะตอม การจัดเรียงธาตุในตารางธาตุ การเกิดปฏิกิริยาเคมีและเขียนสมการเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

4.5 เข้าใจชนิดของแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคและสมบัติต่างๆ ของสารที่มีความสัมพันธ์กับแรงยึดเหนี่ยว

- 4.6 เข้าใจการเกิดบีโตรีเลียม การแยกแยะสัณฐานชาติและการกลั่นลำดับส่วน น้ำมันดิบ การนำผลิตภัณฑ์บีโตรีเลียมไปใช้ประโยชน์และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- 4.7 เข้าใจชนิด สมบัติ ปฏิกริยาที่สำคัญของพอลิเมอร์และสารชีวโมเลกุล
- 4.8 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวกับการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ สมบัติของคลื่นกล คุณภาพของเสียงและการได้ยิน สมบัติ ประโยชน์และโทษของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์
- 4.9 เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลกและปรากฏการณ์ทางธรณีที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- 4.10 เข้าใจการเกิดและวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพและความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ
- 4.11 เข้าใจความสัมพันธ์ของความรู้วิทยาศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาเทคโนโลยีประเภทต่าง ๆ และการพัฒนาเทคโนโลยีที่ส่งผลให้มีการคิดค้นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ก้าวหน้าของเทคโนโลยีต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม
- 4.12 ระบุปัญหา ตั้งคำถามที่จะสำรวจตรวจสอบ โดยมีการกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต่าง ๆ สืบค้นข้อมูลจากหลายแหล่ง ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้หลายแนวทาง ตัดสินใจเลือกตรวจสอบสมมติฐานที่เป็นไปได้
- 4.13 วางแผนการสำรวจตรวจสอบเพื่อแก้ปัญหาหรือตอบคำถาม วิเคราะห์เชื่อมโยงความสัมพันธ์ของตัวแปรต่าง ๆ โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์หรือสร้างแบบจำลองจากผลหรือความรู้ที่ได้รับจากการสำรวจตรวจสอบ
- 4.14 สื่อสารความคิด ความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ โดยการพูด เขียน จัดแสดง หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
- 4.15 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต การศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ
- 4.16 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

4.17 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน การประกอบอาชีพ แสดงถึงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ่างอิงผลงาน ชิ้นงานที่เป็นผลจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย

4.18 แสดงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า เสนอตัวเองร่วมมือปฏิบัติกับชุมชนในการป้องกัน ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของท้องถิ่น

4.19 แสดงถึงความพอใจ และเห็นคุณค่าในการค้นพบความรู้ พบคำตอบ หรือ แก้ปัญหาได้

4.20 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็น โดยมีข้อมูลอ้างอิงและ เหตุผลประกอบ เกี่ยวกับผลของการพัฒนาและการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม จัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยการนำหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 มาวิเคราะห์ จัดทำเอกสารหลักสูตร ประกอบด้วย วิสัยทัศน์ของ โรงเรียน สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ กำหนดโครงสร้างเวลาเรียนของ หลักสูตร โครงสร้าง กลุ่มสาระการเรียนรู้ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และตอนปลาย จัดทำคำอธิบาย รายวิชา ทั้งในรายวิชาพื้นฐานและเพิ่มเติม ครบทุกกลุ่มสาระ เกณฑ์การวัดผลประเมินผล ตามกรอบสาระการเรียนรู้ท้องถิ่น ที่สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 กำหนด สอดคล้องกับความความต้องการของชุมชน สังคมและประเทศชาติ

การจัดทำหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม ได้ใช้ หลักสูตรตามที่สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้กำหนด ไว้ โดยให้โรงเรียนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถ ของผู้เรียน

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based โดยใช้นื้อหาจากหนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม เคมี เล่ม 3 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 - 6 จัดทำตามสาระ และมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง สมดุลเคมี

5. แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 3) ได้ออกแบบจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยเน้นให้ผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนมีบทบาทวางแผนการเรียนรู้ เลือกทำกิจกรรมการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ใช้แนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 24 ที่ระบุให้สถานศึกษาดำเนินการดังนี้

5.1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจ และความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

5.2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา

5.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้คิดเป็นทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง

5.4 จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนรวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์

5.5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอนและแหล่งวิทยาการต่าง ๆ

5.6 จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลา ทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครองและบุคคลในชุมชน เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

6. การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 4) การจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดเน้นที่สำคัญที่การจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพและเป็นไปตามธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้ด้วยความเข้าใจ สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่หลากหลายให้เกิดความรู้

แบบองค์รวม มีความสามารถในการคิดและการจัดการที่นำไปสู่การสร้างสรรค์และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความรับผิดชอบต่อสังคมและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรวมทั้งจัดการเรียนรู้ให้มีความเป็นสากลที่สอดคล้องกับชีวิตจริงของสังคมไทย

เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปตามแนวทางที่กำหนดไว้จึงต้องกำหนดให้กระบวนการวัดผลประเมินผลเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยทำให้ทราบถึงคุณภาพของผู้เรียนตามเป้าหมายที่วางไว้

7. แนวคิดเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555 : 4-12) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผลเป็นภารกิจหนึ่งที่สำคัญของการจัดการเรียนรู้ ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยให้ผู้สอนได้ทราบถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้ การใช้หลักสูตร กระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งใช้ผลที่ได้จากการประเมินเป็นแนวทางให้ผู้สอนนำไปใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนมากยิ่งขึ้น

ตามหลักการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ของสถานศึกษาและในชั้นเรียนจะต้องกำหนดจุดหมายของการประเมินให้สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ประกอบด้วย การประเมินด้านกระบวนการคิด การจัดการ การประยุกต์ความรู้ การมีคุณธรรม ค่านิยมที่ดี และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ รวมทั้งต้องประเมินให้ครอบคลุมตามเป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ 7 ประการ ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และกำนนิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

นอกจากนี้ การประเมินผลในชั้นเรียนจะต้องกำหนดจุดมุ่งหมายให้ครอบคลุมเพื่อที่จะได้นำผลประเมินไปใช้ประโยชน์ใน 3 ด้านดังต่อไปนี้ 1) เพื่อวินิจฉัยผู้เรียนด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการเรียนรู้และความสามารถที่ทักษะสำคัญของชีวิต และนำผลที่ได้จากการวินิจฉัยไปใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียนต่อไป 2) เพื่อตรวจสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนตามสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด หรือตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง และนำผลที่ได้จากการตรวจสอบนี้ไปใช้พัฒนาให้ผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่ดีขึ้น 3) เพื่อรวบรวมข้อมูลและจัดทำข้อมูลสารสนเทศในด้านการจัดการเรียนรู้ของผู้สอนหรือสถานศึกษา และใช้ข้อมูลตัดสินคุณภาพผู้เรียนตลอดจนนำเสนอผลการประเมินต่อผู้เรียน ผู้ปกครอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษา เพื่อให้สถานศึกษาได้มีข้อมูลสารสนเทศด้านการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไปวางแผนพัฒนาการจัดการศึกษาต่อไป

การที่จะบรรลุมุ่งหมายทั้งสามประการดังกล่าว จะต้องทำการวัดผลประเมินผลอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ด้วยวิธีการและเครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย ผู้สอนจึงต้องศึกษาเพื่อหาแนวทางและวิธีการประเมินใหม่ๆ ที่เหมาะสมมาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการวัดผลประเมินผลอยู่เสมอ

8. จุดประสงค์ของการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์

การวัดผลประเมินผลทุกครั้งต้องกำหนดจุดประสงค์ในการประเมินไว้อย่างชัดเจนเพื่อใช้ในการกำหนดกรอบเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด รวมทั้งกำหนดรูปแบบของเครื่องมือวัดผลประเมินผลให้เหมาะสม โดยหลักในการประเมินผลที่สำคัญมี 2 ประการ ดังนี้

8.1 การประเมินเพื่อการปรับปรุงการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลระหว่างการเรียนรู้ที่ต้องประเมินเป็นระยะ ๆ ตามกรอบเนื้อหา พฤติกรรม หรือรายการที่ต้องการประเมิน และต้องบันทึกผลหรือบันทึกคะแนนที่ได้จากการประเมินไว้อย่างต่อเนื่อง ผลการประเมินที่ได้จะใช้เพื่อตรวจสอบการเรียนรู้ในส่วนที่ยังบกพร่องไม่ถูกต้อง หรือยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์ในการเรียนรู้นั้นๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องได้ทันที่

8.2 การประเมินเพื่อสรุปผลการเรียนรู้ เป็นการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียนรู้หรือการนำคะแนนที่ได้มาใช้สรุปผลการเรียนรู้ หรือการนำผลการประเมินนั้นมาจัดทำรายงานสรุปความสามารถในด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนในทุก ๆ ปลายภาคเรียนหรือเมื่อจบปีการศึกษา

จุดประสงค์ของการประเมินผลหรือเป้าหมายของการใช้ผลที่ได้จากการประเมินจะช่วยกำหนดกรอบเนื้อหาและพฤติกรรม การเลือกใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลการวางแผนผู้รับผิดชอบ และการกำหนดแนวปฏิบัติในการวัดผลประเมินผล

9. แนวทางในการวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันให้ความสำคัญกับการประเมินผลที่การแสดงออกหรือจากผลงานของผู้เรียน ซึ่งได้นำมาใช้เป็นแนวทางในการประเมินผลวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน เนื่องจากผลการประเมินที่ได้จะตรงกับความเป็นจริงและสอดคล้องกับกระบวนการคิด การจัดการ การประยุกต์ความรู้ การมีคุณธรรม ค่านิยมที่ดี และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ แนวทางเช่นนี้จัดเป็นการประเมินตามสภาพจริงและต้องการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ให้ได้มากที่สุด การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนแสดง ได้ดังต่อไปนี้

9.1 การประเมินสมรรถภาพของผู้เรียน ได้แก่

- 9.1.1 ประเมินการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 9.1.2 ประเมินตนเอง (รู้อะไร-ทำไมจึงรู้)
- 9.1.3 ประเมินความคิดสร้างสรรค์
- 9.1.4 ประเมินจากสภาพจริงของชีวิตและสังคม
- 9.1.5 ประเมินทักษะและการนำไปใช้
- 9.1.6 ประเมินทักษะปฏิบัติ
- 9.1.7 ประเมินการสำรวจตรวจสอบ
- 9.1.8 ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 9.1.9 ประเมินการประยุกต์ที่เหมาะสมกับความสามารถ
- 9.1.10 ประเมินทักษะการสื่อสาร
- 9.1.11 ประเมินพัฒนาการทางร่างกาย
- 9.1.12 ประเมินความรู้หรือพหุปัญญา

9.1.13 การประเมินโดยการทดสอบด้วยข้อสอบ ได้แก่ วัดความรู้ความเข้าใจ
วัดทักษะกระบวนการ และวัดการแก้ปัญหา การคิด

จะเห็นว่าการประเมินสมรรถภาพของผู้เรียนจะต้องประเมินผู้เรียนในหลายด้านด้วย
วิธีการประเมินที่หลากหลายรูปแบบ การประเมินทางเลือกใหม่ในปัจจุบันนี้จึงให้ความสำคัญกับ
การใช้เครื่องมือในการประเมินที่หลากหลายและสอดคล้องกับสมรรถภาพที่ต้องการประเมิน

การวัดผลประเมินเกี่ยวข้องกับครูสอนและผู้เรียน ดังนั้นในที่นี้จึงนำเสนอ
แนวทางในการวัดผลประเมินผล 3 แนวทาง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. การวัดผลประเมินผลโดยผู้สอน เป็นวิธีการที่ผู้สอนต้องรับผิดชอบงานวัดผล
ประเมินผลด้วยตนเองทั้งหมด ตั้งแต่การกำหนดจุดประสงค์ในการประเมิน การสร้างหรือเลือกใช้
เครื่องมือ การกำหนดเกณฑ์การประเมิน การให้คะแนน รวมทั้งการตัดสินผลและการสรุปผลการ
เรียนรู้ของผู้เรียน

2. การวัดผลประเมินผลโดยผู้สอนและผู้เรียน เป็นวิธีการที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกัน
กำหนดจุดประสงค์ในการประเมิน สร้างหรือเลือกใช้เครื่องมือกำหนดเกณฑ์การประเมิน การให้
คะแนนและการตัดสินผลการประเมิน ในกรณีที่ผู้เรียนประเมินตนเอง ผู้สอนจะต้องทำหน้าที่ใน
การให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการประเมินตนเองของผู้เรียน ในการตัดสิน
ผลการประเมินจะต้องใช้ข้อมูลที่ได้จากการประเมินที่สอดคล้องกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน
มาประกอบกันด้วย

3. การวัดผลประเมินผลโดยผู้เรียน เป็นวิธีการที่ผู้เรียนรับผิดชอบการวัดผล
ประเมินผลด้วยตนเอง โดยผู้เรียนมีอิสระในการเลือกกิจกรรมและผลงานที่จะนำมาประเมินผล
ในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมก็จะมีประเมินตนเองควบคู่กัน ไปผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรม
ซึ่งผ่านการปรับปรุงจนเป็นชิ้นงานที่ดีที่สุดแล้วจะถูกเลือกนำมาจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบในแฟ้ม
สะสมงาน ดังนั้นแฟ้มสะสมงานจึงเป็นผลงานที่ผู้เรียนต้องให้ความสำคัญ เนื่องจากใช้เป็น
แหล่งข้อมูล หลักฐาน ร่องรอย หรือเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ใช้ในการประเมินสมรรถภาพของ
ผู้เรียนได้

การประเมินผลการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนบางกิจกรรม ผู้อื่นสามารถร่วมประเมินเพื่อให้การประเมินมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น การเลือกผู้ร่วมประเมินในแต่ละครั้งขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ต้องการประเมิน เช่น ผู้สอนในรายวิชาอื่นๆ นอกเหนือจากวิชาวิทยาศาสตร์ ผู้ปกครอง เพื่อนร่วมชั้นของผู้เรียน รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญ จากทั้งภายในและภายนอกสถานศึกษา ผู้สอนจึงต้องเป็นผู้ประสานงานและอำนวยความสะดวก ทั้งนี้ต้องมีการวางแผนเป็นอย่างดีเพื่อให้การประเมินผลเกิดประโยชน์สูงสุด ผู้ที่จะทำหน้าที่ในการประเมินควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. มีความรู้ในเรื่องที่จะประเมินเป็นอย่างดี และมีความรู้เกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. มีทักษะการอ่านและการเขียนที่ดี สามารถใช้ภาษาได้ถูกต้อง ใช้คำศัพท์หรือประโยคที่ง่ายต่อการเข้าใจ รวมทั้งสามารถวิเคราะห์ วิจารณ์ และให้คำแนะนำเกี่ยวกับการใช้ภาษาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน
3. ผู้ประเมินต้องเข้าใจจุดประสงค์การประเมิน วิธีการสร้าง ขั้นตอน เครื่องมือเกณฑ์ และการแปลผลที่ได้จากการประเมิน
4. มีความยุติธรรมในการตรวจให้คะแนน เก็บรวบรวมผลการประเมิน และตัดสินผลประเมินตามความเป็นจริง

10. การสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ที่ใช้อยู่ทั่วไปในสถานศึกษาได้มาจาก 3 แนวทาง คือ 1) การใช้เครื่องมือมาตรฐานที่มีผู้พัฒนาไว้แล้ว 2) การดัดแปลงจากเครื่องมือที่ผู้อื่นทำไว้แล้ว และ 3) การจัดทำเครื่องมือขึ้นเอง ในกรณีที่ผู้สอนดัดแปลงเครื่องมือจากผู้ที่ทำไว้แล้ว หรือจัดทำเครื่องมือขึ้นใหม่ด้วยตนเองนั้น จำเป็นต้องมีการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเหล่านั้นด้วย

การสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลเป็นภาระงานที่สำคัญซึ่งต้องกระทำอย่างเป็นระบบใน 2 ขั้นตอน คือ 1) การวางแผน และ 2) การสร้างเครื่องมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการวางแผน

- 1.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร
- 1.2 กำหนดพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน
- 1.3 กำหนดรูปแบบของเครื่องมือ

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

2.1. จัดทำเครื่องมือฉบับร่าง

2.2. ทดลองใช้เครื่องมือเพื่อตรวจสอบคุณภาพ

2.3. จัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. การวางแผน เป็นขั้นตอนแรกของการจัดทำเครื่องมือวัดผลประเมินผลที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง การวางแผนที่ดีจะช่วยให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ สามารถวัดผลประเมินผลได้ตรงกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรหรือจุดประสงค์ในการประเมินกิจกรรมที่ต้องทำในขั้นตอนนี้ ประกอบด้วยการวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร การกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการประเมินและการกำหนดรูปแบบของเครื่องมือ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การวิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับสาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ระบุเนื้อหาความรู้และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้และกรวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์ ผู้สอนจึงต้องศึกษา วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร เพื่อสร้างเครื่องมือให้มีคุณภาพครอบคลุมทั้งเนื้อหาความรู้ ทักษะ ความสามารถ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.2 การกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด

ตัวชี้วัดและผลการเรียนรู้ที่คาดหวังจะนำมาสู่การกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัด เช่น ความรู้ความจำ ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ การนำความรู้ไปใช้ ทักษะปฏิบัติ และความสามารถด้านต่าง ๆ พฤติกรรมที่ต้องการประเมินจะแตกต่างกันตามระดับชั้นและวัยของผู้เรียน เช่น ในชั้นประถมศึกษาตอนปลายอาจให้ความสำคัญกับพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจและการนำไปใช้ แต่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น อาจเน้นหรือให้ความสำคัญกับระดับพฤติกรรมที่สูงขึ้น เช่น พฤติกรรมด้านทักษะกระบวนการ การแก้ปัญหา และการคิดระดับสูง ผู้สอนจึงต้องกำหนดพฤติกรรมที่ต้องการวัดและให้น้ำหนักคะแนนแต่ละพฤติกรรมตามความสำคัญที่ระบุไว้ในหลักสูตร โดยทั่วไปการวางแผนทำได้โดยการสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาตามตัวชี้วัดกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด

1.3 การกำหนดรูปแบบของเครื่องมือวัดผลประเมินผล

เครื่องมือวัดผลประเมินผลมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น ข้อสอบรูปแบบต่าง ๆ แบบวัดภาคปฏิบัติ แบบสังเกต แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินเชิงสถานการณ์และแบบตรวจผลงาน ผู้สอนจึงต้องกำหนดรูปแบบของเครื่องมือที่สามารถวัดได้โดยตรงตามเนื้อหาและพฤติกรรมที่วิเคราะห์ไว้ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อนำไปใช้ออกแบบและสร้างเครื่องมือให้ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายของการวัดผลประเมินผล ปัจจัยที่จะช่วยในการตัดสินใจเลือกรูปแบบเครื่องมือมีหลายประการ เช่น จุดประสงค์ของการนำผลการประเมินไปใช้ เนื้อหาหรือเรื่องที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้พฤติกรรมของผู้เรียนที่ต้องการประเมิน ระดับชั้นของผู้เรียน และสถานการณ์หรือบริบทในการนำเครื่องมือไปใช้

ผลจากการวางแผนจัดทำเครื่องมือวัดผลประเมินผล ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาหรือเรื่องที่เรียนรู้ตามตัวชี้วัด พฤติกรรมที่ต้องการประเมินและรูปแบบของเครื่องมือที่ใช้วัดผลประเมินผล ซึ่งสามารถบันทึกไว้ในแบบบันทึกการสร้างเครื่องมือ

2. การสร้างเครื่องมือ การสร้างเครื่องมือมีขั้นตอนการดำเนินการที่ประกอบด้วย การจัดทำเครื่องมือฉบับร่าง การทดลองใช้เครื่องมือ และการจัดทำเครื่องมือฉบับจริง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1 การจัดทำเครื่องมือฉบับร่าง

โดยทั่วไปเครื่องมือวัดผลประเมินผลประกอบด้วยสถานการณ์และคำถาม แนวคำตอบ และเกณฑ์การประเมินดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.1.1 สถานการณ์และคำถาม

1) สถานการณ์ เป็นข้อความ ตารางข้อมูล แผนภูมิ แผนภาพหรือรูปภาพ ซึ่งเป็นสถานการณ์จริงที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน เหตุการณ์ที่กำลังอยู่ในความสนใจของคนและปรากฏการณ์ธรรมชาติ หรือเป็นสถานการณ์จำลองเกี่ยวกับเรื่องราวที่สมมติขึ้น เนื้อหาของสถานการณ์ดังกล่าวต้องสอดคล้องกับความรู้ในบทเรียนหรือสาระการเรียนรู้ และตัวชี้วัดตามหลักสูตร

2) คำถาม เป็นข้อความเพื่อถามในรูปของคำสั่งหรือคำชี้แจงที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ คำถามที่ดีต้องสั้น ชัดเจน และตรงประเด็น ใช้คำศัพท์และภาษาที่ถูกต้อง เข้าใจง่าย และเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

2.1.2 แนวคำตอบ เป็นคำตอบของคำถามของเครื่องมือประเมินชนิดนั้นๆ กรณีที่มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แนวคำตอบคือการเฉลยคำตอบนั้น ส่วนคำตอบที่เป็นการแสดงความคิดเห็นต่อสถานการณ์หรือคำตอบในเชิงการประเมินสถานการณ์นั้น อาจมีคำตอบที่เป็นไปได้มากกว่า 1 คำตอบ แนวคำตอบจึงเป็นการเฉลยคำตอบในหลายแนวทาง นอกจากนี้เมื่อมีการนำเครื่องมือไปทดลองใช้แล้ว ต้องนำคำตอบของผู้เรียนที่ได้จากการทดลองใช้ มากำหนดแนวคำตอบที่เป็นไปได้เพิ่มเติมด้วย

2.1.3 เกณฑ์การประเมิน เกณฑ์การประเมินที่กำหนดขึ้นจะเป็นบรรทัดฐานในการตรวจให้คะแนนคำตอบ การสร้างเกณฑ์วัดพฤติกรรมของผู้เรียนขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ของการนำผลการประเมินไปใช้ เกณฑ์การประเมินต้องมีความชัดเจนและมีความเป็นปรนัยเพียงพอที่จะทำให้ผู้ประเมินทุกคนเข้าใจและให้คะแนนคำตอบของผู้เรียนได้ตรงกัน เกณฑ์การประเมินมี 2 ลักษณะ ดังต่อไปนี้

1) เกณฑ์การประเมินแบบภาพรวม เป็นเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อประเมินคำตอบหรือการปฏิบัติงานในแบบองค์รวม หรือต้องการรู้ถึงความรู้ ความสามารถของผู้เรียนในประเด็นสำคัญ

2) เกณฑ์การประเมินแบบแยกองค์ประกอบย่อย เป็นเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเพื่อประเมินพฤติกรรมย่อยๆ และนำผลการประเมินที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขการเรียนรู้ของผู้เรียนและการจัดการเรียนรู้ของผู้สอน

เครื่องมือวัดผลประเมินผลที่สร้างขึ้นครั้งแรกจัดเป็นเครื่องมือฉบับร่าง ซึ่งจะบันทึกรายละเอียดไว้ในแบบบันทึกการสร้างเครื่องมือวัดผลประเมินผลและจะนำไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขให้เป็นเครื่องมือที่มีคุณภาพต่อไป

2.2 การทดลองใช้เครื่องมือ

เครื่องมือที่สร้างขึ้นให้มีคุณภาพด้านสถิติจำเป็นต้องนำไปทดลองใช้เพื่อให้เกิดความเชื่อถือได้ โดยการนำเครื่องมือไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียนซึ่งเป็นตัวแทนที่ดีของกลุ่มตัวอย่างจริงประมาณ 50 -100 คน เพื่อให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับผู้สอบด้านความเข้าใจในคำสั่ง คำถาม และภาษาที่ใช้

สำหรับการทดลองใช้เครื่องมือที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้น คุณภาพของข้อสอบรายข้อพิจารณาได้จากความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับพิจารณาได้จากความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability) โดยค่าสถิติเหล่านี้จะถูกนำมาพิจารณาในการคัดเลือกข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ ใช้ได้ หรือต้องปรับปรุง หรืออยู่ในเกณฑ์ใช้ไม่ได้ ต้องตัดทิ้ง นอกจากนี้คำตอบของผู้เรียนที่ผ่านการทดลองใช้เครื่องมือแล้ว ยังนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงแนวคำตอบและเกณฑ์การประเมินได้อีกด้วย

ทั้งนี้ในกรณีที่สถานศึกษาสร้างเครื่องมือขึ้นเพื่อใช้ประเมินชั้นเรียน เมื่อเครื่องมือผ่านการพิจารณาเชิงคุณภาพแล้ว สามารถนำเครื่องมือไปใช้ทันทีโดยไม่ต้องมีขั้นตอนของการทดลองใช้เครื่องมือก็ได้

2.3 การจัดทำเครื่องมือฉบับสมบูรณ์

การจัดทำเครื่องมือที่จะนำไปใช้จริงหรือเครื่องมือฉบับสมบูรณ์เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการสร้างเครื่องมือ เครื่องมือฉบับสมบูรณ์ต้องมีความถูกต้องครบถ้วนและจัดไว้อย่างมีระบบ เพื่อให้ผู้ใช้เครื่องมือได้รับความสะดวกในการวางแผนและเตรียมการก่อนการประเมิน รวมทั้งสามารถใช้เครื่องมือได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based

โมเดลการเรียนรู้ T5 เป็นโมเดลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning Approach) รูปแบบใหม่ที่พัฒนาขึ้นตามหลักสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ตามแนวคิดการสร้างความรู้ (Constructivist Learning Environments) ซึ่งสามารถแก้ปัญหาที่มีอยู่ เช่น การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่เน้นเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ผู้เรียนขาดความสนใจและแรงจูงใจในการเรียน เป็นต้น โดยได้มีผู้สรุปแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1. แนวคิดการพัฒนาโมเดลการออกแบบการสอนในปัจจุบัน (สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา, 2549 : 5-6) สรุปได้ดังนี้

- 1.1 การพัฒนาโมเดลการออกแบบที่มุ่งให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากขึ้น
- 1.2 การพัฒนาโมเดลที่สามารถใช้สำหรับการจัดการเรียนการสอนที่หลากหลาย กว้างขวาง เช่น สามารถใช้กับการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Classroom) การจัดการเรียนการสอน E-Learning หรือการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสาน (Blended Learning)
- 1.3 การพัฒนารูปแบบ โมเดลที่ไม่ซับซ้อนเกินไป ผู้สอนสามารถเรียนรู้และนำไปใช้ได้เอง (ทำให้ผู้สอนเกิดแรงจูงใจในการนำไปใช้)
- 1.4 ให้ความสำคัญกับความแตกต่างของผู้เรียนรายบุคคล (Learner Different)
- 1.5 ให้ความสำคัญกับการกระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นหลัก หรือมีบทบาทสำคัญ ในกระบวนการเรียนรู้ (Active Learning)
- 1.6 ให้ความสำคัญกับปรัชญาการเรียนรู้แบบ Constructivism ที่เน้นการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ทำความเข้าใจกับความรู้ การคิด การลงมือปฏิบัติไม่ใช่จากการรับรู้และจดจำความรู้
- 1.7 ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมให้เกิดปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในลักษณะ การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน
- 1.8 ให้ความสำคัญกับการให้คำแนะนำต่อผลงาน หรือผลการเรียนรู้ที่รวดเร็ว (Prompt Feedback)

2. แนวคิดสำหรับการเลือกใช้โมเดล T5

- มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาออกแบบ T5 ไว้ดังนี้
- พิทยาภรณ์ เลิศกระโทก (2549 : 4) ได้เสนอแนวคิดสำหรับการเลือกใช้โมเดล T5 ดังนี้
- 2.1 วิธีที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางต่อการส่งต่อ (ถ่ายทอดวิชา) รายวิชา
 - 2.2 เป็นความสำคัญของการออกแบบกิจกรรมที่เข้ามามีส่วนดำเนินการของนักศึกษากับเนื้อหาวิชานั้น
 - 2.3 เน้นความสำคัญในการส่งต่อข้อมูลป้อนกลับทันทีทันใด
 - 2.4 มีความยืดหยุ่นที่จะนำไปใช้กับการเรียนรู้หลายวัตถุประสงค์ที่มีการพัฒนาและรวมเข้าเป็นโมเดล

3. การออกแบบการจัดการเรียนรู้ด้วยโมเดล T5

โมเดล T5 ถูกพัฒนาโดยคณาจารย์ จากมหาวิทยาลัยวอเทอร์ลู ประเทศแคนาดา ออกแบบมาเพื่อให้ทุกภาควิชาสามารถเรียนออนไลน์ร่วมกันได้ แต่เนื่องจากธรรมชาติแต่ละภาควิชามีความแตกต่างกัน ทำอย่างไรจึงจะให้มีการเรียนการสอนไปในแนวทางเดียวกันได้ โดยมีงานวิจัยยืนยันจาก Diane Salter and Leslie Richards (2001 : 207-217) ว่าการใช้โมเดล T5 เป็นฐานในการออกแบบจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ เมื่อดำเนินการครบถ้วนเรียบร้อยสมบูรณ์ ผลที่ได้รับคือนักเรียนมีบทบาทร่วมในการจัดบทเรียนที่มีมาตรฐานสูงขึ้นมากกว่าการสอนแบบเดิม เช่น การให้ข้อมูลป้อนกลับผู้เรียนรายบุคคลเป็นไปได้ยากในผู้เรียนกลุ่มใหญ่ การให้ข้อมูลป้อนกลับ เพื่อการพัฒนาผู้เรียนทำได้ยาก ผู้เรียนมีพื้นฐานที่แตกต่างกัน การผลิตสื่อการเรียนทำได้ยาก ไม่ครอบคลุมสิ่งที่สอนหรือสิ่งที่ผู้เรียนสนใจ เป็นต้น เครื่องมือที่ช่วยในการเรียนการสอน จะมีชื่อรูปแบบว่าการมอบหมายงาน (Task-Based Approach) ซึ่งเป็นการบูรณาการรูปแบบการเรียนการสอนและเทคโนโลยีเข้าด้วยกัน ในการออกแบบการจัดการเรียนการสอน นั้นอาศัยหลัก 5 คำ จึงให้ชื่อรูปแบบนี้ว่า T5-D4L (Designing 4 Learning) หรือ T5 Model 5 คำหลักที่ใช้คือ

3.1 Tasks (กิจกรรมการเรียนการสอนหรืองานที่มอบหมาย) ที่สามารถรับ-ส่งทางอินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งกิจกรรมการเรียน (Learning Activities, Learning Task) ที่ได้รับการออกแบบอย่างเหมาะสม จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ ผูกพันในการศึกษาค้นคว้าเนื้อหา เพื่อให้สามารถทำกิจกรรมการเรียนได้ การออกแบบกิจกรรมการเรียนจะต้องคำนึงถึงความยากง่ายของเนื้อหาและปัญหาที่ผู้เรียนมักประสบเมื่อเรียนเนื้อหานั้น กิจกรรมการเรียนจะต้องได้รับการออกแบบมาเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาหลังจากทำกิจกรรมเสร็จ โดยมีผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ ข้อมูลป้อนกลับจากผลงานของกิจกรรม กิจกรรมการเรียนบางอย่างเป็นกิจกรรมเดี่ยว (Individual Activities) บางกิจกรรมเป็นกิจกรรมกลุ่ม (Collaborative Group Work Activities)

การแบ่งกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกิจกรรมย่อย ๆ โดยเป็นส่วนประกอบของกิจกรรมการเรียนใหญ่สุดท้าย โดยผู้สอนให้แนวทางในการทำกิจกรรมย่อย มีเกณฑ์ในการประเมินและให้ส่งงานย่อยเป็นช่วง ๆ จะเปิดโอกาสให้ผู้สอนทราบความก้าวหน้า หรือความคลาดเคลื่อนในการเรียนรู้ของผู้เรียนและสามารถให้คำแนะนำ ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) แก่ผู้เรียนได้เป็นระยะ

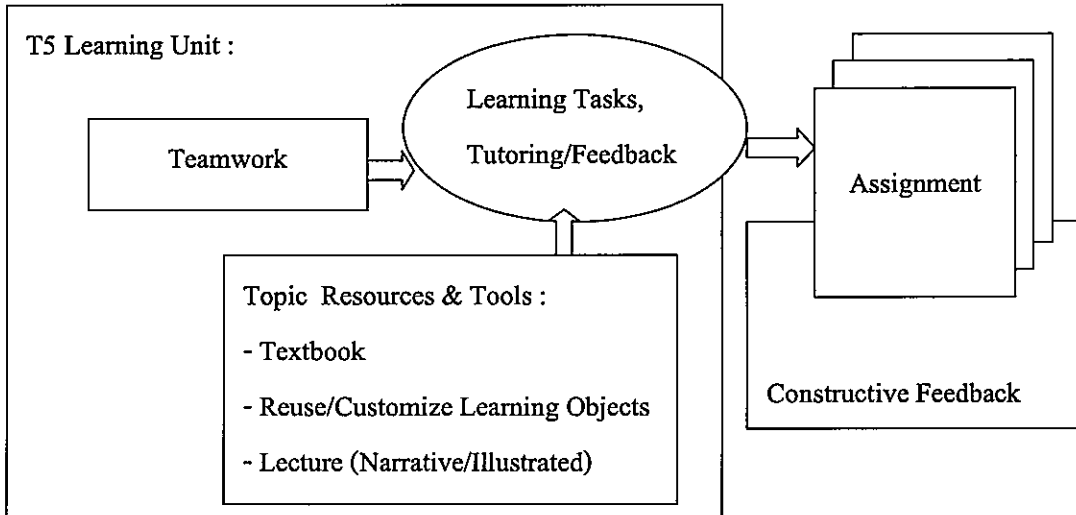
ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ไม่คลาดเคลื่อน ไปไกล ซึ่งดีกว่าการให้ผู้เรียนส่งชิ้นงานเดี่ยวตอนจบภาคเรียน ซึ่งผู้สอนไม่สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับได้ทัน

3.2 Tutorials (การให้คำแนะนำ) เป็นการตอบกลับอาจจะอยู่ในรูปของคำแนะนำหรือความเห็นทั้งที่เป็นวาจาหรือเป็นลายลักษณ์อักษร เป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) จากการตรวจผลงานเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

3.3 Topic Resources (หัวข้อหรือเนื้อหา) เป็นเนื้อหาความรู้ที่อยู่ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นหนังสือ เอกสารประกอบการเรียน สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เว็บไซต์หรือผู้เชี่ยวชาญ (Expert) ในโมเดล T5 เนื้อหาความรู้จะเป็นแหล่งความรู้ที่ผู้เรียนจะใช้ในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนจะสนใจค้นคว้าเนื่องจากมีกิจกรรมการเรียนรู้เป็นตัวนำ ส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ซึ่งต่างจากโมเดลการออกแบบอื่น ๆ ที่เน้นการสร้างเนื้อหาที่ตอบสนองวัตถุประสงค์การเรียนรู้และใช้เนื้อหาเป็นตัวนำในการถ่ายทอดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ออกมา เนื้อหาความรู้เป็นเพียงแหล่งความรู้ประกอบการทำกิจกรรมทำให้ผู้สอนสามารถนำเนื้อหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาใช้ได้ ไม่จำเป็นต้องสร้างเอง สนับสนุนแนวคิดในการสร้างสื่อการเรียนรู้ปัจจุบันที่ส่งเสริมให้มีการนำสื่อที่สร้างมาใช้ซ้ำ (Re-Use) เช่น แนวคิด LO (Learning Object) เป็นต้น

3.4 Teamwork (การทำงานเป็นกลุ่ม) สร้างกลุ่มการทำงานโดยปกติแล้ว สมาชิกในกลุ่มควรเป็น 4 คน ถือว่าเป็นกลุ่มที่เหมาะสมที่สุด เพื่อให้มีการเรียนรู้ร่วมกันและมีการเรียนรู้จากผู้ที่ได้เรียนได้เร็วกว่า (Peer) การจัดกลุ่มในลักษณะนี้เพื่อนำเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ในระดับตัวเอง (Individual) แล้วพัฒนางานออกมาในรูปแบบของกลุ่มงาน (Teamwork)

3.5 Tools (เครื่องมือ) เป็นเครื่องมือที่ช่วยในการสนับสนุนพัฒนางาน การส่งงานรวมทั้งช่วยในการบริหารงาน ทั้งด้านผู้เรียนและผู้สอนในกระบวนการเรียนการสอน หากเป็นการเรียนการสอนแบบอีเลิร์นนิ่ง จะหมายถึงเครื่องมือในระบบจัดการเรียนรู้ (LMS -Learning Management System) รวมถึงเครื่องมือเว็บอื่น ๆ



แผนภาพที่ 1 หน่วยการเรียนรู้ของ T5 (ศักดิ์ศรี สุภษร. 2552 : 278)

4. หลักสำคัญของโมเดลการออกแบบ T5

สุรัตน์วดี ชิดสูงเนิน (2556 : เว็บไซต์) ได้กล่าวถึงหลักสำคัญของ โมเดลการออกแบบ T5 ไว้ดังนี้

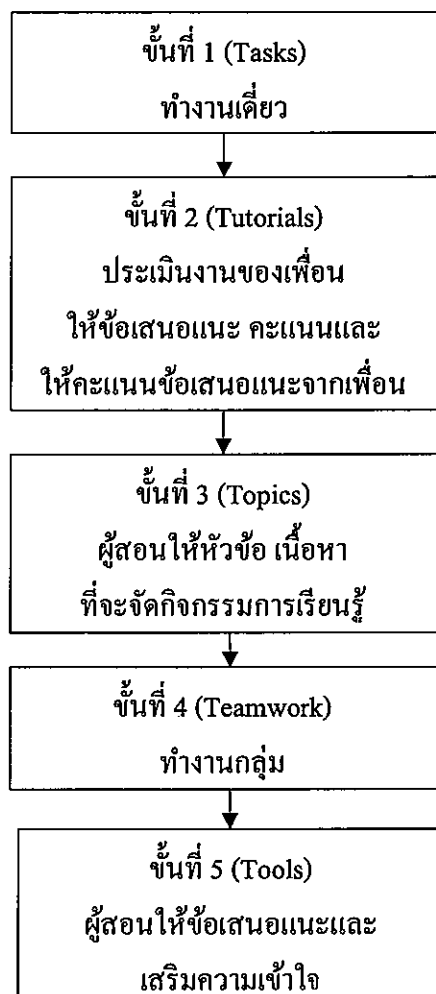
- 4.1 ใช้ “กิจกรรมการเรียนรู้ (Task)” เป็นตัวนำไปสู่การเรียนรู้ของผู้เรียน
- 4.2 เปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถติดตามความก้าวหน้าของผู้เรียนและสามารถให้คำแนะนำ ข้อมูลป้อนกลับ (Tutor and Feedback) เพื่อช่วยให้ผู้เรียน ได้เกิดความเข้าใจในความรู้ที่ชัดเจนได้อย่างต่อเนื่อง เป็นระยะ (Formative Feedback)
- 4.3 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีโอกาสในการสร้างปฏิสัมพันธ์ทางการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อน ในรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ (Teamwork)
- 4.4 สื่อการเรียนรู้ และเนื้อหาความรู้ (Topics) จะเป็นทรัพยากรที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจ และสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้สำเร็จ แต่ไม่ใช่หลักในการเรียนการสอนเหมือนโมเดลอื่น ๆ
- 4.5 ให้อิสระในการเลือกใช้เครื่องมือต่าง ๆ (Tools) เพื่อสนับสนุนการเรียนการสอน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำกิจกรรมการเรียนรู้ได้
- 4.6 ให้ความสำคัญต่อการจัดเวลาที่เหมาะสม ระหว่างการใช้เวลาในชั้นเรียน (Class Time) และการใช้เวลาในการเรียนของผู้เรียน (Student Time)

4.7 เน้นให้ผู้เรียนส่งงานให้ทันตามกำหนด มากกว่าการส่งงานที่สมบูรณ์ (เพื่อให้ผู้สอนสามารถติดตามผลงาน และให้คำแนะนำเพื่อให้งานดีขึ้น)

4.8 โมเดล T5 สามารถนำไปใช้ในการออกแบบการเรียนการสอนในชั้นเรียน (Classroom) หรือแบบผสมผสาน (Blended Learning)

5. ขั้นตอนการเรียนตามแบบ T5 Paper-Based

การจัดการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน โดยเป็นงานที่ต้องรับผิดชอบ 4 ชั้น และส่วนสุดท้ายเป็นการเรียน โดยครูผู้สอนในชั้นเรียน ดังภาพที่ 3



แผนภาพที่ 2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper-Based

ขั้นที่ 1 งานเดี่ยว

1. ทำงานเดี่ยว
2. ครูเลือกให้ตามศักยภาพของนักเรียน
3. ศึกษาใบความรู้ที่ให้และข้อมูลจากแหล่งอื่น ๆ
4. ทำชิ้นงานให้เสร็จและส่งงานตามเวลาที่กำหนด
5. นำใบกิจกรรมส่งครู

ขั้นที่ 2 ประเมินงานของเพื่อน (ข้อเสนอแนะ+ คะแนน + ให้คะแนน

ข้อเสนอแนะจากเพื่อน)

1. อ่านงานเดี่ยวของเพื่อน
2. ให้ข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์แก่เพื่อน
3. นักเรียนประเมินงานเดี่ยว ให้เพื่อน (เป็นการประเมินความพยายามในการทำงาน และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงาน) พร้อมให้คะแนน

และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงงาน) พร้อมให้คะแนน

4. นักเรียนรับใบกิจกรรมที่เพื่อนประเมินและให้ข้อเสนอแนะ จากนั้นให้

คะแนนข้อเสนอแนะของเพื่อน ส่งคืนผู้สอน

ขั้นที่ 3 ผู้สอนแจ้งหัวข้อ เนื้อหาและแหล่งที่มาของข้อมูล

1. ผู้สอนแจ้งหัวข้อ เนื้อหา ที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมและแหล่งที่มาของข้อมูล
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าไปศึกษาและร่วมกันอภิปราย

ขั้นที่ 4 งานกลุ่ม

1. นักเรียนทำงานกลุ่ม
2. ส่งงานกลุ่ม ภายในเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 5 กิจกรรมในชั้นเรียน

1. ผู้สอนให้ข้อเสนอแนะ (เพื่อแก้ไขหรือเสริมความเข้าใจของนักเรียน

ให้ชัดเจนขึ้น)

2. นักเรียนและครูผู้สอน ได้แลกเปลี่ยนและความคิดเห็นจากงานที่ได้รับ

มอบหมายทั้งงานเดี่ยวและงานกลุ่ม

ก่อนมีการเรียน โดยครูผู้สอนในชั้นเรียน นักเรียนจะถูกดึงดูความสนใจในเรื่องที่จะได้เรียนด้วยงานที่ได้รับมอบหมายสังเกตจากพฤติกรรม ดังนี้

1. ความพยายามในการทำงานเดี่ยว
2. การอ่านและให้ข้อเสนอแนะแก่เพื่อน
3. การได้รับข้อเสนอแนะจากเพื่อน
4. มีส่วนร่วมในการทำงานกลุ่ม
5. การรับข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนทั้งที่เป็นรายเดี่ยวและรายกลุ่ม

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based เป็นรูปแบบการสอนที่เน้นการให้นักเรียนทำงาน (Tasks) ประกอบด้วย 5 งาน 1) Tasks คืองานเดี่ยวและงานกลุ่ม 2) Tutorials คือการให้ข้อเสนอแนะจากเพื่อนในชั้นเรียนและจากครูผู้สอน 3) Topics คือ เนื้อหาและเอกสารที่สอดคล้องกับงานเดี่ยวและงานกลุ่ม 4) Teamwork คือการทำงานเป็นกลุ่ม และ 5) Tools หรือ Paper คือ เครื่องมือหรือกระดาษ (Paper - Based Template) สำหรับการเรียนรู้ตามแบบ T5 Paper - Based ซึ่งช่วยให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียน โดยเป็นผู้สร้างองค์ความรู้และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง มีการวิจารณ์งานที่สร้างสรรค์และให้คำแนะนำต่อผลงานเพื่อน ทักษะการทำงานกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

แผนการจัดการเรียนรู้

1. ความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระงับทุกข์ (2543 : 1) แผนการสอนหรือโครงการสอนที่จัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนในรายวิชาใดวิชาหนึ่ง เป็นการเตรียมการสอนอย่างมีระบบ และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ครูพัฒนาการจัดการเรียนการสอนไปสู่จุดประสงค์การเรียนรู้และจุดหมายของหลักสูตร ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รุจิร ภู่อาระ (2546 : 159) ได้ให้ความหมายของแผนการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นเครื่องมือหรือแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้ผู้เรียนตามที่กำหนดไว้ในสาระการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่ม

ชนาธิป พรกุล (2551 : 54) แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นแผนที่ผู้สอนเขียนไว้ล่วงหน้า ก่อนสอนจริง มีองค์ประกอบต่างๆ ที่ช่วยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดการเรียนรู้ บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร

จากความหมายของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าโดยมีการกำหนดรูปแบบของหน่วยการเรียนรู้ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แก่ครูและเพื่อให้ช่วยให้ครูพัฒนาการเรียน การสอน ไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ของการเรียนการสอน และมาตรฐานของหลักสูตร

2. ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 7) กล่าวว่า การจัดแผนการสอนเป็นประโยชน์ โดยตรงต่อผู้สอนและตัวผู้เรียน ดังนี้

1. ทำให้ครูผู้สอนเกิดความมั่นใจในการสอนยิ่งขึ้น
2. ทำให้การสอนของครูต่อเนื่อง
3. ทำให้ผู้เรียนเกิดความศรัทธาในตัวครู
4. ทำให้บทเรียนมีประโยชน์และมีความหมายต่อชีวิตจริงของผู้เรียน
5. เป็นแนวทางการสอนสำหรับผู้อื่นที่จำเป็นต้องสอนแทน
6. เป็นหลักฐานในการวัดผลของผู้เรียน
7. เป็นหลักฐานในการพิจารณาผลงานของครู

วิวัฒนาพร ระงับทุกข์ (2542 : 2) ให้ความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้อย่างนี้

1. ก่อให้เกิดการวางแผนการเตรียมการล่วงหน้า เป็นการนำเทคนิควิธีการสอน การเรียนรู้ สื่อเทคโนโลยี และจิตวิทยาการเรียนการสอนมาผสมผสานประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับ สภาพแวดล้อมด้านต่าง ๆ

2. ส่งเสริมให้ครูผู้สอนค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การเลือกใช้สื่อ การวัดและประเมินผลตลอดจนประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. เป็นคู่มือการสอนสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทน นำไปใช้ปฏิบัติการสอน อย่างมั่นใจ

4. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่เป็น
ประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนต่อไป

5. เป็นหลักฐานแสดงความเชี่ยวชาญของครูผู้สอน ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็น
ผลงานทางวิชาการได้

จากความสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ มีความสำคัญ
เป็นการวางแผนในการจัดการเรียนการสอนที่ได้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตร และเตรียมสื่ออุปกรณ์
ไว้ล่วงหน้า ซึ่งทำให้ครูได้ศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการเรียนการสอน การวัดผล
ประเมินผล เป็นคู่มือสำหรับครูผู้สอนและครูที่สอนแทนนำไปใช้ปฏิบัติการสอนอย่างมั่นใจ และ
สามารถนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปเป็นผลงานทางวิชาการได้

3. รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้

วัฒนาพร ระเบียบทุกซ์ (2542 : 144 - 146) กล่าวว่า iva รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้
ไม่มีรูปแบบที่ตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงาน หรือสถานศึกษาแต่ละแห่งจะคิดดัดแปลงตามความ
เหมาะสม อย่างไรก็ตามลักษณะส่วนใหญ่ของแผนการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน ที่นิยมใน
ปัจจุบันมี 3 รูปแบบ คือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยาย เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนด
มากำกับ แต่การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนจะเขียนเป็นเชิงบรรยายกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมไว้
โดยไม่ระบุว่านักเรียนทำอะไร

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เขียนโดยใช้หัวข้อเรื่องตามที่กำหนดมากำกับ
แต่บรรจุในตารางเกือบทั้งหมด

3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบพิสดาร เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีรายละเอียดมาก
ขึ้น การลำดับกิจกรรมการเรียนการสอนแยกเป็นกิจกรรมที่ครูปฏิบัติและสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติซึ่ง
สอดคล้องกัน

ณัฐวดี กิจรุ่งเรืองและคณะ (2545 : 54 - 58) รูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมใช้โดยทั่วไป มีดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบบรรยายหรือแบบเรียงหัวข้อ เป็นการเรียนรายละเอียดขององค์ประกอบแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ตามลำดับ โดยใช้ความเรียงเป็นรูปแบบที่ได้รับความนิยม แต่มีข้อจำกัด ในกรณีที่รายละเอียดอยู่คนละหน้ากัน เนื่องจากยากต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบตาราง เป็นการนำรายละเอียดของแต่ละองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มาเขียนลงในตารางภายในหน้าเดียวกัน เพื่อให้ง่ายต่อการมองเห็นความสัมพันธ์ของแต่ละองค์ประกอบ แต่มีข้อจำกัดในด้านพื้นที่ในการเขียน และภาระในการตีตาราง

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 365 - 370) กล่าวว่ารูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ที่นิยมมี 2 แบบ คือแบบเรียงหัวข้อ และแบบกิ่งเรียงหัวข้อ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบเรียงข้อ เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เสนอเรียงตามหัวข้อที่กำหนด ข้อดีของการเขียนแบบนี้คือ เขียนได้ง่าย กะทัดรัด ใช้เวลาในการเขียนไม่นานนัก เหมาะสำหรับมัธยมตอนปลายและระดับอุดมศึกษา

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบกิ่งหัวข้อตาราง เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เขียนแบบเรียงหัวข้อส่วนหนึ่งและอีกส่วนหนึ่งเป็นตาราง การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบนี้ มีข้อดีคือ กำหนดขั้นตอนการสอน เนื้อหากิจกรรม สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ซึ่งข้อความชัดเจน รายละเอียดมากกว่าแบบเรียงหัวข้อ ทำให้ครูนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้สามารถสอนตามแผนได้โดยง่าย จึงเหมาะที่จะใช้กับแผนการจัดการเรียนรู้ระดับบทยเรียนที่ต้องการข้อมูลละเอียดในการสอนและเหมาะสมสำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น และระดับประถมศึกษา

จากรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ว่า รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้ ไม่มีรูปแบบตายตัว ขึ้นอยู่กับหน่วยงาน หรือสถานศึกษาแต่ละแห่งหรือครูผู้สอนที่จะเลือกใช้รูปแบบที่คิดว่าเหมาะสมกับผู้เรียน โดยส่วนมากแล้วแผนการจัดการเรียนรู้จะคล้ายคลึงกัน

4. ขั้นตอนการทำแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการวางแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะพัฒนาการเรียนของนักเรียนด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย โดยครูเป็นผู้แนะนำและจัดแนวทางการเรียนแก่นักเรียน แผนการจัดการเรียนรู้ควรจัดให้นักเรียน ได้พัฒนาทางด้านความคิด การศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ วิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาสังเคราะห์เป็นความรู้ของตนเอง แผนการจัดการเรียนรู้มีแนวทางการเรียนเรียง ดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2546 : 12-13)

4.1 นำหน่วยการเรียนรู้มาจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ทุกหน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ทำได้ 2 รูปแบบ

4.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เป็นการเรียนรู้เป็นแผนการเรียนรู้ย่อยรายชั่วโมง

4.1.2 แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนการจัดการเรียนรู้รวม ไม่แยกเป็นรายชั่วโมง ครูจะต้องนำไปจัดทำแผนการเรียนรู้ย่อยเอง

4.2 ส่วนประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย

4.2.1 ชื่อหน่วยที่ และชื่อหน่วย ชั้นที่สอน และเวลาที่สอน

4.2.2 หน่วยการเรียนรู้จัดเป็นแผนการเรียนรู้ย่อย ก็คือ หัวข้อเรื่องการเรียนรู้จะมีที่แผนขึ้นอยู่กับหัวข้อการเรียนรู้ที่กำหนดในสาระการเรียนรู้

4.2.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ กำหนดมาจากการเรียนรู้ที่คาดหวัง

4.2.4 สาระการเรียนรู้ คือ เนื้อหาสาระที่เป็นหัวข้อย่อยที่สอน

4.2.5 กระบวนการเรียนรู้ คือ การจัดวิธีการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ที่ครูและนักเรียนจะต้องปฏิบัติในการเรียนการสอน

4.2.6 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ คือ การกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล เช่น การสังเกต การตรวจผลงาน การทดสอบ เป็นต้น การวัดและประเมินผลจะกำหนดเกณฑ์การสังเกต การตรวจผลงาน และพฤติกรรมของนักเรียน ซึ่งเป็นการประเมินจากสภาพจริง

4.2.7 สื่อและแหล่งการเรียนรู้ จะกำหนดหนังสือประเภทการเรียน สถานที่ที่จะศึกษาและวิทยาการ เป็นต้น

สรุปได้ว่า ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ต้องมีการวิเคราะห์หลักสูตรที่จะนำมาใช้ ในการจัดการเรียนรู้ รูปแบบ และรายละเอียดของการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ทุกขั้นตอน โดยมีการกำหนดหน่วยการเรียนรู้ ชื่อหน่วยที่ ชื่อหน่วย ชั้นที่สอน เวลาที่สอน จุดประสงค์ การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ โดยใช้ T5 Paper - Based การวัดและประเมินผล การเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้

5. ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี

สุนันทา สุนทรประเสริฐ (2545 : 6) ได้กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมี กิจกรรมการเรียนรู้ที่เข้าลักษณะ 4 ประการ

5.1 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียน เป็นผู้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดย ครูเป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริม หรือกระตุ้นให้กิจกรรมดำเนินการ ไปตามความมุ่งหมาย

5.2 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง โดยครูพยายามลดบทบาทของผู้บอกคำตอบ เป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาให้ผู้เรียนคิด แก้หรือหาแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง

5.3 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ มุ่งให้ผู้เรียนรับรู้และนำ กระบวนการไปใช้จริง

5.4 เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ใน ท้องถิ่นหลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

วิมลรัตน์ สุนทร โรจน์ (2550 : 126) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีจะต้องช่วยให้ การเรียนรู้ประสบผลสำเร็จได้ดี ดังนั้น ผู้จัดการเรียนรู้ จึงควรทราบถึงลักษณะของแผนการจัดการ เรียนรู้ที่ดี ดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการจัดการเรียนรู้ของกระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้ได้จริงและมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสำหรับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

จากลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีควรสอดคล้องกับหลักสูตร ถูกต้องตามหลักวิชา จัดการเรียนรู้ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน และมีการวัดผลประเมินผลที่ถูกต้องและชัดเจน ผู้อ่านสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้

6. การหาประสิทธิภาพของการจัดการเรียนรู้

เผชิญ กิจระการ (2545 : 46 -51) กล่าวว่า ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนใด ๆ มีกระบวนการสำคัญอยู่ 2 ขั้นตอน ได้แก่ การหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) และขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ทั้งสองวิธีนี้ควรทำควบคู่กัน ไปจึงจะมั่นใจได้ว่าสื่อหรือเทคโนโลยีการสอนที่ผ่านกระบวนการหาประสิทธิภาพจะเป็นที่ยอมรับได้มีรายละเอียดดังนี้

6.1 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach)

กระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักความรู้ และเหตุผลในการตัดสินใจคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญ (Panel of Expert) เป็นผู้พิจารณาคัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเหมาะสมในด้านความถูกต้องของการนำไปใช้ (Usability) ผลจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังนี้

$$CVR = \frac{2N_e}{N} - 1$$

เมื่อ	CVR	แทน	ประสิทธิภาพเชิงเหตุผล
	N_e	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับ (Number of Panelists Who Had Agreement)
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด (Total Number of Panelists)

ผู้เชี่ยวชาญจะประเมินสื่อการเรียนการสอนตามแบบประเมินที่สร้างขึ้นในลักษณะของแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) (นิยมใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ) นำค่าเฉลี่ยที่ได้จากแบบประเมินของแต่ละคนไปแทนค่าในสูตร สำหรับค่าเฉลี่ยของผู้เชี่ยวชาญที่ยอมรับจะต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป คือ ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 ค่าที่คำนวณได้ต้องสูงกว่าค่าที่กำหนดต้องปรับปรุงแก้ไขสื่อและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาใหม่

6.2 วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำสื่อไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียน โปรแกรม ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่สัดส่วนใหญ่ จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น $E_1/E_2 = 80/80$, $E_1/E_2 = 85/85$, $E_1/E_2 = 90/90$ เป็นต้น

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) มีความแตกต่างกันหลายลักษณะในที่นี้จะยกตัวอย่าง $E_1/E_2 = 80/80$ ดังนี้

6.2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพกระบวนการ ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือนักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า E_1 และ E_2

$$E_1 = \frac{\sum X_1}{N} \times 100$$

$$E_2 = \frac{\sum X_2}{N} \times 100$$

เมื่อ	E_1	แทน	ประสิทธิภาพแห่งกระบวนการ
	E_2	แทน	ประสิทธิภาพแห่งผลลัพธ์
	X_1	แทน	คะแนนของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อยรวมกัน
	X_2	แทน	คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

A_1	แทน	คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน
A_2	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

6.2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post Test) ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัว หลัง (E_2) คือนักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น มีนักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดคือ 32 แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึง ร้อยละ 80 (E_1) ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

6.2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือจำนวนนักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post Test) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน (Post Test) โดยเทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนเรียน (Pretest)

6.2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก (E_1) คือนักเรียนทั้งหมด ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง (E_2) หมายถึง นักเรียน ทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูก มี จำนวนนักเรียนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่า สื่อกไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ตรงกับ ข้อนั้นมีความบกพร่อง)

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ มี 2 กระบวนการที่สำคัญ คือ การ หาประสิทธิภาพตามวิธีการหาประสิทธิภาพเชิงเหตุผล และขั้นตอนของการหาประสิทธิภาพตาม วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ ซึ่งจะต้องทำควบคู่กันไป

7. การหาค่าดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index)

เผชิญ กิจระการ (2544 : 1-6) กล่าวว่า ดัชนีประสิทธิผล (Effectiveness Index) หมายถึง ค่าความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียน หรือเป็นการ ทดสอบความแตกต่างเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดัชนี ประสิทธิภาพคำนวณได้จาก การหาค่าความแตกต่างของการทดสอบก่อนการทดลอง และการ

ทดสอบหลังทดลองด้วยคะแนนพื้นฐาน (คะแนนทดสอบก่อนเรียน) และคะแนนที่สามารถทำได้สูงสุด ดัชนีประสิทธิผลจะเป็นตัวบ่งชี้ถึงขอบเขตประสิทธิภาพสูงสุดของสื่อการสอน

สูตรการหาค่าดัชนีประสิทธิผลที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้สูตรดัชนีประสิทธิผล (E.I.) ซึ่งมีรูปแบบในการหาค่าดังนี้

$$E.I. = \frac{P_2 - P_1}{(N \times n) - P_1}$$

E.I. = ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
(คะแนนเต็ม x จำนวนนักเรียน) - ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน

เมื่อ	P_1	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน
	P_2	แทน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน
	n	แทน	คะแนนเต็ม

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์เพื่อประเมินผลสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน ซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วทำการทดสอบหลังเรียนนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีประสิทธิผล โดยนำคะแนนก่อนเรียนไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใดนำไปหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนสามารถทำได้ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนเรียน โดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

สุวิทย์ ธีรฤกษ์กาญจน์ และคณะ (2540 : 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้รับจากความสามารถความรู้หรือทักษะ หรือหมายถึงผลของการเรียนการสอนหรือผลงานที่เด็กได้จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้น ๆ ก็คือ เช่น เด็กนักเรียนท่องสูตรเคมีในช่วงเวลาหนึ่ง เด็กคนนั้นสามารถจำได้เท่าใด ก็ถือว่าเขามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นมากเท่านั้น

ประวิตร ชูศิลป์ (2541 : 1) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถด้านความรู้ ความคิด หรือพุทธิพิสัย เป็นการพัฒนาทางด้านสติปัญญา ความคิด หรือพัฒนาสมองของผู้เรียนให้เจริญงอกงาม คือการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ทั้งหลาย

ในส่วนที่เป็นตัวองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Body of Scientific Knowledge) อันได้แก่ ข้อเท็จจริง แนวความคิด (Concept) หลักการ หรือกฎและทฤษฎี ซึ่งจะมีความลึกซึ้งกว้างขวางแตกต่างกันไปตามระดับชั้นหรือหลักสูตร ผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้ตัวองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้ได้ แม้ว่าจะไม่ไปนั่งเรียนในชั้นเรียน หรือได้พบครูเลยก็ตาม โดยอาจศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จากการอ่านตำรา ฟังวิทยุ ดูจากโทรทัศน์หรือให้คนอื่นเล่าให้ฟังอยู่ที่บ้าน ไม่ต้องไปโรงเรียนเลยก็ได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 11) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึงผลการเรียนรู้ด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ซึ่งสามารถประเมินได้จากพฤติกรรมการแสดงออกของผู้เรียน ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึง การที่ผู้เรียนสามารถระลึกข้อความรู้ต่าง ๆ ที่ครูสอนหรือข้อความรู้ที่ตนเองได้ศึกษามาด้วยวิธีการต่าง ๆ ไปได้
2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนที่จะอธิบายขยายความหรือเขียนเรื่องราวใด ๆ ที่ตนได้รับรู้มาโดยการใช้ถ้อยคำ สำนวนภาษาของตนเองและหมายความว่าไปถึงความสามารถในการที่แปลความหมาย ตีความหมาย หรือขยายความหมายข้อมูลจากสำนวนสุภาษิต แผนที่ กราฟ หรือตารางต่าง ๆ ตัวอย่างของพฤติกรรมความเข้าใจ
3. การนำไปใช้ (Application) ได้แก่ ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะนำความรู้ความเข้าใจที่ตนมีไปใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากเดิมได้
4. การวิเคราะห์ (Analysis) ได้แก่ ความสามารถของนักเรียนในการที่จะใช้สมองคิดหาเหตุผล หาหลักการ หาสาเหตุ หรือความเป็นไปของเรื่องใดเรื่องหนึ่ง
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) ได้แก่ ความสามารถของผู้เรียนในการที่จะใช้สมองคิดสร้างสิ่งใหม่ขึ้นมา โดยอาศัยความสามารถของตนเอง
6. การประเมินค่า (Evaluation) ได้แก่ การที่ผู้เรียนพิจารณาสิ่งใดสิ่งหนึ่งในลักษณะที่พึงเล็ง ว่าสิ่งนั้น ๆ มีคุณค่า ดี - เลว, ถูก - ไม่ถูก, ควร - ไม่ควร โดยมีเหตุผลประกอบ

จากที่กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการพัฒนาทางด้านสติปัญญา ความคิด หรือพัฒนาสมองของผู้เรียนให้เจริญงอกงาม โดยอาศัยความสามารถเฉพาะบุคคล ในเนื้อหาวิชาส่วนที่เป็นองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้ จากการประกอบกิจกรรมส่วนนั้น ๆ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ให้การวัดผลการเรียนรู้ 3 ด้านคือความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Tests) ได้มีนักการศึกษา ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545 : 98) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็น แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สมบูรณ์ ดันยะ (2545 : 143) ให้ความหมาย แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้สำหรับวัดพฤติกรรมทางสมองของผู้เรียนว่า มีความรู้ ความสามารถในเรื่องที่ เรียนรู้มาแล้ว หรือได้รับการฝึกฝนอบรมมาแล้วมากน้อยเพียงใด

สมนึก ภัททิยธนี (2546 : 78 - 82) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพทางสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการ เรียนรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบ มาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะ คำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกาถูก - ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกัน ข้าม เช่น ถูก-ผิด, ใช่ - ไม่ใช่, จริง - ไม่จริง, เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่ กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่

กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในทำนองเดียวกันว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียน ไปแล้ว ซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง

ภพ เลหา ไพบูลย์ (2542 : 323 – 324) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ด้านความรู้ ความคิด ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการนำความรู้ไปใช้

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาแล้ว สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบที่วัดความรู้ความสามารถทางการเรียน ด้านเนื้อหา ด้านวิชาการและทักษะต่าง ๆ ของวิชาต่าง ๆ ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ หรือ ได้รับการสอน และการฝึกฝนมาแล้ว ว่าบรรลุตามวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด

2.2 ชนิดของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2538 : 146) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนไปแล้วซึ่งมักจะเป็นข้อคำถามให้นักเรียนตอบด้วยกระดาษและดินสอกับให้นักเรียนปฏิบัติจริง ซึ่งแบ่งแบบทดสอบประเภทนี้เป็น 2 ประเภท คือ

2.2.1 แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้น เป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียน เป็นการทดสอบว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหนหากพร้อมในส่วนใดจะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดเพื่อดูความพร้อมที่จะเรียนในเนื้อหาใหม่ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2.2.2 แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา หรือจากครูที่สอนวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองหาคุณภาพหลายครั้ง จนมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้หลักและเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบบอกถึงวิธีการและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐานจะมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

- 1) วัดด้านการนำไปใช้
- 2) วัดด้านการวิเคราะห์
- 3) วัดด้านการสังเคราะห์
- 4) วัดด้านการประเมินค่า

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบของครูและแบบทดสอบมาตรฐาน โดยมีวิธีการในการสร้างข้อคำถามที่เหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ทั้ง 4 ด้าน

ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกหรือความคิดเห็น อันเป็นผลมาจากประสบการณ์ ความเชื่อ ความหมายและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ ดังนี้

1. ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2542 : 775) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึง พอใจ ชอบใจ

ประสาธ อิศรปริดา (2547 : 300) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจว่า หมายถึงพลังที่เกิดจากพลังงานทางจิตซึ่งเป็นภาวะภายในที่กระตุ้น พฤติกรรมเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกชอบ พอใจ และพลังภายในจิตใจเพื่อกระตุ้น พฤติกรรมเพื่อให้บรรลุจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่ต้องการ

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบความพึงพอใจและอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้

สมศักดิ์ คงเที่ยงและอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 161-162) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีการตอบสนองความต้องการ กลุ่มนี้ถือว่าความพึงพอใจในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงานกับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม ซึ่งสมาชิกให้กลุ่มเป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน

นอกจากนี้ สมศักดิ์ คงเที่ยงและอัญชลี โพธิ์ทอง (2542 : 162) ได้จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจงานจากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มความต้องการด้านจิตวิทยา กลุ่มนี้ ได้แก่ Maslow, A.H., Herzberg, F and Likert R. โดยมองความพึงพอใจของงานเกิดจากความต้องการของบุคคลที่ต้องการความสำเร็จของงานและความต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

2. กลุ่มภาวะผู้นำมองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. and Fiedler R.R.

3. กลุ่มความพยายามต่อรางวัล เป็นกลุ่มที่มองความพึงพอใจจากรายได้ เงินเดือน และผลตอบแทนอื่น ๆ กลุ่มนี้ ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester Business School)

4. กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการมองความพึงพอใจจากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กร ได้แก่ Crozier M. and Coulder G.M.

5. กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของงาน กลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวิสตอค (Tavistock Institute) มหาวิทยาลัยลอนดอน

ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกที่ดี ที่ชอบ ที่พอใจ หรือที่ประทับใจของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่ได้รับ โดยสิ่งนั้นสามารถตอบสนองความต้องการทั้งด้านร่างกายและจิตใจ บุคคลทุกคนมีความต้องการหลายสิ่งหลายอย่าง และมีความต้องการหลายระดับ ซึ่งหากได้รับการตอบสนองก็จะก่อให้เกิดความพึงพอใจ การจัดการเรียนรู้ใด ๆ ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจ การเรียนรู้นั้นจะต้องสนองความต้องการของผู้เรียน สรุปได้ดังนี้

1. ลักษณะความต้องการของมนุษย์ ได้แก่

1.1 ความต้องการของมนุษย์เป็นไปตามลำดับขั้นความสำคัญ โดยเริ่มระดับความต้องการขั้นสูงสุด

1.2 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วก็มีความต้องการสิ่งใหม่เข้ามาแทนที่

1.3 เมื่อความต้องการในระดับหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้ว จะไม่ก่อให้เกิดพฤติกรรมต่อสิ่งนั้น แต่จะมีความต้องการในระดับสูงเข้ามาแทนและเป็นแรงจูงใจให้เกิดพฤติกรรมนั้น

1.4 ความต้องการที่เกิดขึ้นอาศัยซึ่งกันและกัน มีลักษณะควบคู่ คือ เมื่อความต้องการอย่างหนึ่งยังไม่หมดสิ้นไปก็จะมีความต้องการอีกอย่างหนึ่งเกิดขึ้นมา

2. ลำดับชั้นความต้องการของมนุษย์มี 5 ระดับ ได้แก่

2.1 ความต้องการพื้นฐานทางด้านร่างกาย เป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอดของชีวิต เช่น ความต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ที่อยู่อาศัยและความต้องการทางเพศ ความต้องการทางด้านร่างกายจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของคนก็ต่อเมื่อความต้องการทั้งหมดของคนยังไม่ได้รับการตอบสนอง

2.2 ความต้องการความมั่นคงปลอดภัย เป็นความรู้สึกที่ต้องการความมั่นคงปลอดภัยในปัจจุบันและอนาคต ซึ่งรวมถึงความก้าวหน้าและความอบอุ่นใจ

2.3 ความต้องการทางสังคม ได้แก่ ความต้องการที่จะเข้าร่วมและได้รับการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน

2.4 ความต้องการที่จะได้รับการยกย่องหรือมีชื่อเสียง เป็นความต้องการระดับสูง ได้แก่ ความต้องการอยากเด่นในสังคม รวมถึงความสำเร็จ ความรู้ ความสามารถ ความเป็นอิสรภาพ เสรีภาพและการเป็นที่ยอมรับนับถือของคนทั้งหลาย

2.5 ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต เป็นความต้องการระดับสูงของมนุษย์ ส่วนมากจะเป็นการนึกอยากจะเป็น อยากจะได้ ตามความคิดเห็นของตัวเอง แต่ไม่สามารถแสวงหาได้

3. การวัดความพึงพอใจ

สำนักนิเทศและพัฒนามาตรฐานการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ (2545 : 65) ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผล ด้านจิตพิสัยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านความพึงพอใจ ด้านความสนใจ และด้านความตระหนัก การใช้แบบวัดเจตคติเพื่อวัดและประเมินผลด้านจิตพิสัยของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถสร้างได้หลายแบบแต่นิยมใช้กันอย่างกว้างขวางมี 2 แบบ คือ

3.1 แบบวัดประมาณค่าตามมาตราของ Likert Scale แบบวัดชนิดนี้จะกำหนดข้อความให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความรู้สึกของตนเองต่อข้อความที่กล่าวนั้น ในระดับใด โดยกำหนดระดับการวัดเป็น 5 ระดับ เช่น มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด

3.2 แบบวัดเจตคติตามแนวคิดของ Osgood แบบวัดประเภทนี้จะกำหนด คำคุณศัพท์คู่ที่ตรงกันข้ามและจัดเป็นช่วงระหว่างคำคุณศัพท์ ซึ่งอาจเป็น 5, 7, 9 หรือ 11 ช่วง แล้วแต่กำหนดประเด็นให้พิจารณาว่าผู้ตอบมีความคิด ความรู้สึกต่อประเด็นเหล่านั้นไปในทิศทางใดในแต่ละคุณศัพท์นั้น

จะเห็นว่าการวัดความพึงพอใจมีหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วยจึงจะส่งผลให้การวัดนั้น มีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

บริบทของโรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม

โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม เป็น โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษา เขต 25 สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ตั้งอยู่ที่ หมู่ที่ 5 บ้านหนองคา ตำบลในเมือง อำเภอเวียงเก่า จังหวัดขอนแก่น

ตารางที่ 1 จำนวนนักเรียน ครูและบุคลากรใน โรงเรียนเวียงวงกตวิทยาคม ปีการศึกษา 2556

ประเภท	จำนวน (คน)
1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 6	602
2. ครูผู้สอน	36
3. นักการภารโรง	3

มีเขตพื้นที่บริการครอบคลุมพื้นที่ของอำเภอเวียงเก่าซึ่งมีสามตำบล คือ ตำบลในเมือง ตำบลเขาน้อย และตำบลเมืองเก่าพัฒนา รวมหมู่บ้านในพื้นที่บริการ 36 หมู่บ้าน ซึ่งผู้ปกครอง ของนักเรียนส่วนใหญ่ประกอบอาชีพด้านการเกษตร และรับจ้างทั่วไป

โรงเรียนเวียงจันทวิทยาคม จัดการเรียนการสอนโดยยึดหลักสูตรแกนกลางการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ในการจัดการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดทำ
หลักสูตรสถานศึกษา โดยมีคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โรงเรียนเวียงจันทวิทยาคมเป็น
ผู้เข้าร่วมในการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษา โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้นั้นการนำหลักสูตรสู่
การปฏิบัติ เนื่องจาก หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้
สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียน เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและ
เยาวชน

สภาพการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของโรงเรียนเวียงจันทวิทยาคม ในระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 ในรายวิชาเคมี กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จากกรายงานผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2555 พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่
มีความเข้าใจในรายวิชาเคมีค่อนข้างต่ำ และจากรายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ
ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษา
แห่งชาติ (องค์การมหาชน) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่าสาระการเรียนรู้ที่โรงเรียนควรเร่งพัฒนาเนื่องจาก
คะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ คือสาระสารและสมบัติของสาร
อาจจะเนื่องมาจากเนื้อหาและธรรมชาติของเนื้อหาที่ค่อนข้างเป็นนามธรรม นักเรียนต้องใช้
ประสบการณ์เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน อีกทั้ง
ครูผู้สอนขาดเทคนิควิธีในการสอนที่น่าสนใจ ทำให้เกิดความเบื่อหน่าย ขาดแรงจูงใจในการเรียน
ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จาตุรงค์ ศรีพานิช (2548 : 66) ได้ศึกษาการพัฒนาการสอนวิชาฟิสิกส์ โดยใช้วิธี T5 Model กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาจิกพิทยาคม ที่สรุปว่า การพัฒนาระบบการเรียนการสอนด้วย T5 Model สามารถใช้งานร่วมกันและโต้ตอบระหว่างครูกับนักเรียนได้ ส่วนนักเรียนสามารถศึกษาจากประสบการณ์ที่ครูจัดให้ตามขั้นตอนและสามารถค้นหาคำตอบจากแหล่งความรู้เพิ่มเติมจนได้คำตอบ พร้อมทั้งยังได้ตรวจสอบความรู้ตนเองจากการทำข้อสอบได้

ศักดิ์ศรี สุภษากร (Supasorn, 2009 : 1936 - 1950) ได้ศึกษาการดำเนินการรูปแบบการเรียนรู้ โดยใช้ T5 Paper - Based เพื่อเสริมสร้างความเข้าใจ กรณีศึกษาสำหรับนักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในวิชาเคมีอินทรีย์ กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักศึกษาคณะเกษตรศาสตร์ จำนวน 47 คน ที่ลงทะเบียนในวิชาเคมีอินทรีย์ หลักสูตรภาคฤดูร้อน ปี ค.ศ. 2009 มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ประกอบด้วย 2 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ได้แก่ เรื่อง เอมีน-เอไมด์ และสารชีวโมเลกุล จำนวน 10 ชั่วโมง ผลการศึกษาพบว่า ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ต่อประสิทธิผล (E_1/E_2) เท่ากับ 72.5/70.0 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ นักเรียนยังเห็นว่าการให้และรับข้อเสนอแนะจากเพื่อนในกระบวนการกลุ่ม และครูผู้สอนเป็นการส่งเสริมความเข้าใจในการเรียนเพิ่มขึ้น และในงานแต่ละงานได้มีการออกแบบงานที่แตกต่างกัน ซึ่ง T5 Paper – Based นักเรียนสามารถทำงานได้ทุกเวลา สามารถศึกษาบทความเข้าใจในเนื้อหาได้ตลอดเวลา เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ในการเรียนอยู่ในรูปแบบเอกสาร หรือกระดาษ จึงทำให้สะดวกต่อการเรียนรู้ และง่ายต่อการจดจำทำให้เรียนรู้มนต์ได้เร็ว

สมเจตน์ อูระศิลป์ (2553 : 57 – 58) ได้ทำการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียน เรื่อง พันธะเคมี จำนวน 6 สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ รวม 17 ชั่วโมง โดยทำการศึกษากับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนธารทองพิทยาคม ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 33 คน กระบวนการเรียนรู้ตามโมเดล T5 ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ทำงานเดี่ยวให้เสร็จ 2) ให้ข้อเสนอแนะงานเดี่ยวของเพื่อน 2 คน 3) รับและประเมินความเป็นประโยชน์ของข้อเสนอแนะจากเพื่อน 4) ทำงานกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน แล้วประเมินการทำงานของสมาชิก