

การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



ร่ำพิง งามตา

ศึกษาศาสตรมหาบัณทิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณทิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
กรกฎาคม 2557

การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รำพึง งามตา

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรกฎาคม 2557

การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4


รำพึง งามตา

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

คณะกรรมการสอบ

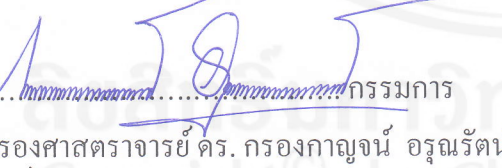
อาจารย์ที่ปรึกษา

.....ประธานกรรมการ

.....

(รองศาสตราจารย์ประจักษ์ สูดประเสริฐ)

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. ศักดา สวาทยานันท์)

28 กรกฎาคม 2557

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยความกรุณาจาก รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ ที่ได้ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดี จนทำให้การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้ศึกษาขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ประจักษ์ สุดประเสริฐ และอาจารย์ ดร. ศักดา สวาทะนันท์ ที่ให้ความกรุณามาเป็นคณะกรรมการสอบการค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้ ซึ่งได้ให้คำแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้อบรมสั่งสอนแก่ผู้ศึกษา และขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ในสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษาทุกท่าน ที่ให้ความอนุเคราะห์และอำนวยความสะดวกในทุกๆ ด้านตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่ให้ความกรุณาในการตรวจสอบเนื้อหาและเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณะครูโรงเรียนบ้านผาลาดทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และอำนวยความสะดวกตลอดระยะเวลาการศึกษา

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ทุกคน ที่ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจให้กันตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อทิด คุณแม่จงดี้ คำจิมิ และคุณจิรากร งามตาที่ให้โอกาสด้วยการส่งเสริมและเป็นกำลังใจให้แก่ผู้ศึกษามาโดยตลอด จนกระทั่งการค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้สำเร็จและเสร็จสมบูรณ์ คุณค่าและประโยชน์ใดๆ ที่เป็นผลมาจากการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ขอมอบบูชาแด่พระคุณบิดา มารดา ผู้ให้กำเนิด ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทความรู้ให้แก่ผู้ศึกษา

รำพึง งามตา

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ผู้เขียน นางรำพึง งามตา

ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (เทคโนโลยีทางการศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์

บทคัดย่อ

การค้นคว้าแบบอิสระครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ โดยได้ดำเนินการสร้างชุดการสอนและทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอนกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาลาด อำเภอเถลี จังหวัดลำพูน ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1. ชุดการสอน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช 2. ข้อสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน 3. ข้อสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนไว้ที่ 80/80

จากการศึกษา พบว่า ชุดการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพ 89.58/83.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title Construction of a Science Instructional Package Titled Plant Life for Prathom Suksa 4 Students

Author Mrs. Rompueng Ngamta

Degree Master of Education (Educational Technology)

Advisor Assoc. Prof. Dr. Krongkarn Arunrutana

ABSTRACT

The purpose of this independent study was to construct the Science Instruction package on the title of the plant life for Prathom Suksa 4 students. The instruction was constructed and tried out with 32 Prathom Suksa 4 students who studied in the first semester of the academic year 2014 at Ban Palad School, Li district, Lamphun province. The used instruments in this study consisted of 1.the plant life instruction package 2.the entry test 3.pretest and posttest. The data were collected and analyzed. The efficiency of this instruction was set at 80/80

The result of this study indicated that the Science instruction has the efficiency level at 89.58/83.72 which was higher than the set criterion

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญแผนภูมิ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์การศึกษา	4
3. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
4. ประโยชน์ที่ได้รับ	4
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	6
1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	6
1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์	6
1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	7
1.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้	10
1.5 กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	11
2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	15
3. จิตวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์	16
4. แนวคิดและการสร้างชุดการสอน	21
4.1 ความหมายของชุดการสอน	21
4.2 ประเภทของชุดการสอน	22
4.3 องค์ประกอบของชุดการสอน	24
4.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน	26
4.5 คุณค่าและลักษณะของชุดการสอนที่ดี	33

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน	33
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ	39
1. เขียนเป้าหมายการเรียนการสอน	39
2. วิเคราะห์การเรียนการสอน	39
3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม	45
4. การกำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะของผู้เรียน	47
5. พัฒนาข้อสอบอิงเกณฑ์	49
6. พัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอน	118
7. พัฒนาและเลือกสื่อการสอน	125
8. ประเมินผล	127
บทที่ 4 การประเมินเครื่องมือและปรับปรุงแก้ไข	131
1. ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	131
2. ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน	131
3. ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียน โดยใช้ชุดการสอน	145
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	146
1. สรุปผลการศึกษา	146
2. อภิปรายผล	147
3. ข้อเสนอแนะ	148
4. ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป	149
บรรณานุกรม	150
ภาคผนวก	152
ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ ที่ใช้ในการศึกษา	154

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก ข แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ	156
ภาคผนวก ค แบบตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ แบบประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ในชุดการสอน	157
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้ พื้นฐานก่อนเรียน	165
การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน	167
การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ก่อนเรียน	168
การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียน	175
ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ในชุดการสอน	181
ภาคผนวก จ คู่มือครู	183
คู่มือการใช้	191
ตัวอย่างแผนการสอน	195
ประวัติผู้เขียน	217

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4	10
ตาราง 2 แสดงรูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน	50
ตาราง 3 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขการกำหนดคุณลักษณะ ของแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา	95
ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ของวัตถุประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล	120
ตาราง 5 แสดงปัญหาและการปรับปรุงแก้ไขในการออกแบบแผนการสอน จากอาจารย์ที่ปรึกษา	124
ตาราง 6 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามคำแนะนำ ของอาจารย์ที่ปรึกษา	126
ตาราง 7 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามคำแนะนำ ของผู้เชี่ยวชาญ	127
ตาราง 8 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน จากการทดสอบ แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	132
ตาราง 9 แสดงการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนใน ขั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน	133
ตาราง 10 แสดงผลการทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนแต่ละคนในขั้นการทดสอบ แบบกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน	134
ตาราง 11 แสดงการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคนในขั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน	135
ตาราง 12 แสดงจำนวนนักเรียนที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อ กำหนดในขั้นตอนการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก	136
ตาราง 13 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนจากการทดสอบ แบบกลุ่มเล็ก	137

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตาราง 14 แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 32 คน	138
ตาราง 15 แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มศึกษาจำนวน 32 คน	140
ตาราง 16 แสดงคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มศึกษาจำนวน 32 คน	142
ตาราง 17 แสดงจำนวนนักเรียนที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละ ข้อกำหนด	144
ตาราง 18 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	164
ตาราง 19 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน	166
ตาราง 20 แสดงคะแนนรายบุคคลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนแบบปรนัย จำนวน 82 ข้อ	167
ตาราง 21 แสดงการหาความเชื่อมั่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำ แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนแบบปรนัย	168
ตาราง 22 แสดงการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย	171
ตาราง 23 แสดงคะแนนรายบุคคลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำ แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย จำนวน 43 ข้อ	174
ตาราง 24 แสดงการหาความเชื่อมั่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำ แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย	175
ตาราง 25 แสดงการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตนัย	177
ตาราง 26 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านจากการประเมินคุณภาพ ด้านออกแบบสื่อการสอนในชุดการสอน	180

สารบัญแผนภูมิ

	หน้า
แผนภูมิ 1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้	13
แผนภูมิ 2 แสดงรูปแบบของระบบการเรียนการสอนของดิคส์และแคร์รี่ (Dick and Carey)	38
แผนภูมิ 3 แสดงการวิเคราะห์ Information – processing ของเป้าหมาย	40
แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (Prerequisite Analysis)	41
แผนภูมิ 5 แสดงขั้นตอนในการดำเนินการเรียนการสอน	187
แผนภูมิ 6 แสดงขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน	193



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์เราทุกวันนี้ล้วนมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจนแทบจะกล่าวได้ว่าเราตกอยู่ภายใต้อิทธิพลของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างไม่อาจหลีกเลี่ยงได้นับตั้งแต่เกิดไปจนแก่ เจ็บ กระทั่งตายในที่สุด บทบาทและความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีต่อการดำเนินชีวิตและการดำรงชีวิตของคนเรานั้นวันจะเพิ่มมากขึ้นทุกขณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความเกี่ยวข้องกับเกือบทุกกิจกรรมในชีวิตประจำวันตั้งแต่ตื่นไปจนถึงหลับ แม้ยามหลับนอนก็ยังต้องพึ่งพาวิทยาศาสตร์หรือผลผลิตจากวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงจะหลับได้อย่างสบาย กล่าวได้ว่าการพัฒนาชีวิตตามความจำเป็นพื้นฐานของมนุษย์เราไม่ว่าจะเป็นเรื่องอาหาร เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค การคมนาคมขนส่ง สื่อสาร ฯลฯ ล้วนต้องอาศัยความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานทั้งสิ้น (พงษ์เทพ บุญศรี โรจน์ , 2545 , หน้า คำนำ)

ด้วยเหตุนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 จึงได้ให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ โดยระบุว่าวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต ซึ่งเกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะได้มีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการ และมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ , 2551 , หน้า 1)

ดังนั้นการจัดการศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรการศึกษา
ขั้นพื้นฐานจึงมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ
เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า โดยใช้กระบวนการ
ในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุก
ขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ทั้งเป็นกลุ่มและเป็นรายบุคคล เหมาะสมกับ
ระดับชั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ , 2551 , หน้า 2)
ด้วยเหตุนี้ครูผู้สอนจึงควรมีบทบาทในการวางแผนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียน
เกิดการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง มีการกระตุ้น
ให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สร้างบรรยากาศในการเรียนการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่าง
สนุกสนาน ใช้สื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ ช่วยลดความน่าเบื่อหน่าย
ของการเรียนในห้องเรียน แต่จากสภาพการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาตลาด อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน เมื่อพิจารณาจากคุณภาพของผู้เรียน
แล้วพบว่าไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้กล่าวคือ ผู้เรียนส่วนใหญ่เรียนไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่
จุดประสงค์กำหนดไว้ โดยผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ โดยเฉพาะในเนื้อหา
เรื่องการดำรงชีวิตของพืช (โรงเรียนบ้านผาตลาด , 2554 , หน้า 16) ทั้งนี้เพราะในการจัดการเรียน
การสอน ครูผู้สอนยังคงให้ความรู้แก่ผู้เรียนด้วยการพูดบรรยายหน้าชั้นเรียน แล้วให้ผู้เรียนเป็น
ผู้รับฟังหรือให้ผู้เรียนอ่านเนื้อหาในบทเรียนทีละคน พร้อมกับให้ทำแบบฝึกหัด ครูผู้สอนไม่มีการใช้
สื่อการสอนที่หลากหลาย จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ ผู้เรียนเกิดความ
เบื่อหน่ายไม่อยากจะเรียน ซึ่งก็ส่งผลให้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของ
ผู้เรียนส่วนใหญ่ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้น ผู้ศึกษาในฐานะที่เป็นครูผู้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียน
บ้านผาตลาด ได้พิจารณาเห็นว่า ในการที่จะแก้ปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในวิชาวิทยาศาสตร์
ได้นั้นก็โดย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ เนื้อหา และผู้เรียน โดย
ครูผู้สอนจะต้องมีการใช้วิธีการและสื่อการสอนที่เหมาะสม ทั้งนี้เพื่อช่วยในการถ่ายทอดเนื้อหาและ
เร้าความสนใจของผู้เรียน พร้อมทั้งให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการคิด ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองให้
มากที่สุด และเน้นที่วิธีการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าและจดจำได้
นานกว่าวิธีการสอนแบบเก่าที่เน้นการอ่านและท่องจำรายละเอียด โดยสิ่งที่ผู้ศึกษาเห็นว่าน่าจะมี
ความเหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในเรื่องนี้ได้ก็คือ ชุดการสอน ทั้งนี้เพราะชุดการสอน
เป็นสื่อประสมที่ได้จากระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่มีความสอดคล้องและสัมพันธ์กับ
จุดมุ่งหมาย เนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียนของแต่ละหน่วย ที่จะช่วยสนับสนุนและ

ส่งเสริมการเรียนรู้เนื้อหาวิชาได้อย่างต่อเนื่อง และช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ (กรองกาญจน์ อนุรักษ์ , 2536 หน้า 193) นอกจากนี้ชุดการสอนยังช่วยเร่งและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยชุดการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเอง สนับสนุนและสนองตอบต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมการเรียนด้วยตนเองและเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสนใจ ความสามารถ หรือความต้องการของตนเอง ได้ ซึ่งจากผลการวิจัยที่ได้มีการนำชุดการสอนไปใช้ใน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้น มีความสนใจ และมีความตั้งใจ ที่จะเรียนด้วยชุดการสอน ตลอดจนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ผู้เรียนจะมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ตามความสามารถของแต่ละบุคคล (นวลละออ ทองอุ่น , 2554 , หน้า 54) นอกจากนี้ชุดการสอนยังทำให้ผู้เรียนทราบผลการปฏิบัติกิจกรรมนั้น ๆ อย่างรวดเร็ว ทำให้ไม่เกิดความเบื่อหน่าย หรือเกิดความท้อถอยในการเรียน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้ศึกษาจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้น โดยผู้ศึกษาคาดว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นดังกล่าวนี้จะทำให้การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ดำเนินไปอย่างได้ผลดีมีประสิทธิภาพและช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น ตลอดจนใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา และปรับปรุงการเรียนการสอนในเนื้อหาอื่น ๆ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดการสอน หมายถึง ชุดสื่อประสมวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นโดยวิธีการทางระบบ โดยเป็นชุดที่ครูผู้สอนเป็นผู้ใช้ ภายในชุด ประกอบด้วยหลักการและเหตุผล รายละเอียดของเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียน สื่อประสม แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด และแบบทดสอบหลังเรียน พร้อมทั้งคู่มือครู

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หมายถึง นักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาลาด อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน

ประสิทธิภาพของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช หมายถึง ประสิทธิภาพของชุดการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ซึ่งมีความหมาย ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน

80 ตัวหลัง หมายถึง ผู้เรียนจำนวน 80 % สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่ วัตถุประสงค์แต่ละข้อของบทเรียนกำหนดไว้

ประโยชน์ที่ได้รับ

ทำให้ได้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้ครูผู้สอนใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การค้นคว้าแบบอิสระเรื่อง การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาได้ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า โดยได้ศึกษาในหัวข้อดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
 - 1.2 วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้
 - 1.5 กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. จิตวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์
4. แนวคิดและการสร้างชุดการสอน
 - 4.1 ความหมายของชุดการสอน
 - 4.2 ประเภทของชุดการสอน
 - 4.3 องค์ประกอบของชุดการสอน
 - 4.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน
 - 4.5 คุณค่าและลักษณะของชุดการสอนที่ดี
 - 4.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1. เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบถาม ตรวจสอบ และการทดลอง เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบด้วยตัวเองให้มากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่เริ่มแรกก่อนเข้าวัยเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะสำคัญในการศึกษาค้นคว้า และคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการ ทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.2. วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิสัยทัศน์เป็นมุมมองภาพในอนาคตที่มุ่งหวังว่าจะมีการพัฒนาอะไร อย่างไร ซึ่งสอดคล้องกับการปรับเปลี่ยนของสังคม วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กำหนดไว้เป็นแนวทางให้ผู้บริหารสถานศึกษา ผู้สอน บุคลากรทางการศึกษา ผู้เรียน และชุมชนร่วมกันพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ และปฏิบัติร่วมกันสู่ความสำเร็จ

วิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามมาตรฐานหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานกำหนดไว้ดังนี้

1. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับทั้งความรู้ กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการกระตุ้นส่งเสริมให้สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัย เกิดคำถามในสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความ

มุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ผล นำไปสู่คำตอบของคำถามสามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูลและสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้

2. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากความรู้วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวเกี่ยวกับ โลกธรรมชาติ (natural world) ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ทุกคนจึงต้องเรียนรู้ เพื่อนำผลการเรียนรู้ไปใช้ในชีวิตและประกอบอาชีพ เมื่อผู้เรียนได้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยได้รับการกระตุ้นให้เกิดความตื่นตัว ทำทาบกับการเผชิญสถานการณ์หรือปัญหา มีการร่วมกัน คิด ลงมือปฏิบัติจริง ก็จะเข้าใจและเห็นความเชื่อมโยงของวิทยาศาสตร์กับวิชาอื่นและชีวิต ทำให้สามารถอธิบาย ทำนาย คาดการณ์สิ่งต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล การประสบความสำเร็จในการเรียน วิทยาศาสตร์จะเป็นแรงกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ มุ่งมั่นที่จะสังเกต สำรวจตรวจสอบ สืบค้น ความรู้ที่มีคุณค่าเพิ่มเติมอย่างไม่หยุดยั้ง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจึงต้องสอดคล้องกับสภาพจริงในชีวิต โดยใช้แหล่งเรียนรู้หลากหลายในท้องถิ่น และคำนึงถึงผู้เรียนที่มีวิธีการเรียนรู้ความสนใจ และความถนัดแตกต่างกัน

3. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์พื้นฐาน เป็นการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจ ช่างซึ่งและเห็นความสำคัญของธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้ หลาย ๆ ด้าน เป็นความรู้แบบองค์รวม อันจะนำไปสู่การสร้างสรรค์ต่าง ๆ และพัฒนาคุณภาพชีวิต มีความสามารถในการจัดการ และร่วมกันดูแลรักษาโลกธรรมชาติอย่างยั่งยืน

1.3. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.3.1. สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มี 8 สาระ คือ

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 พลังงาน

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.2. มาตรฐานการเรียนรู้การศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.3.2.1. สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.3.2.2.สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

1.3.2.3.สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.3.2.4.สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.3.2.5.สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

1.3.2.6. สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

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

1.3.2.7. สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิบัติสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.3.2.8. สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.3.3. ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง

เนื่องจากผู้ศึกษาทำการศึกษาในสาระที่ 1 จึงขอนำเสนอเพียงสาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

โดยตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีรายละเอียดดังนี้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชั้น	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ป.4	1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช	ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียงเพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร และในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
	2. อธิบายน้ำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์
	3. ทดลองและอธิบาย การตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	พืชมีการตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก

1.4. แนวทางการจัดการเรียนรู้

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ในส่วนของการจัดกระบวนการเรียนรู้ มาตรา 24 ได้ระบุให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องดำเนินการดังนี้

- 1.4.1 จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล
- 1.4.2 ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา
- 1.4.3 จัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติ ให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง
- 1.4.4 จัดการเรียนการสอนโดยผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วนสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา
- 1.4.5 ส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้สอนสามารถจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียน และอำนวยความสะดวกเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีความรอบรู้ รวมทั้งสามารถใช้การวิจัยเป็นส่วน

หนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ ผู้สอนและผู้เรียนอาจเรียนรู้ไปพร้อมกันจากสื่อการเรียนการสอน และแหล่งวิทยาการประเภทต่าง ๆ

1.4.6 จัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ทุกเวลาทุกสถานที่ มีการประสานความร่วมมือกับบิดามารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียนตามศักยภาพ

จากแนวคิดดังกล่าว พอสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ควรจัดให้ผู้เรียนได้รับทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการ มีเจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ครูผู้สอนจึงควรที่จะจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างความสนใจ เน้นการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ที่มีบรรยากาศที่สนุกสนานเป็นกันเอง ใช้สื่อที่หลากหลาย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สนุกสนานและเกิดการเรียนรู้ได้

1.5. กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

วิธีสอนหรือกิจกรรมในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่นิยมใช้มีหลายวิธี แต่ไม่มีข้อมูลยืนยันว่ามีวิธีสอนหรือกิจกรรมใดที่ดีที่สุด เหมาะสมกับทุกสถานการณ์ ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงต้องใช้ดุลยพินิจในการเลือกใช้วิธีสอนที่เหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียน เนื้อหาวิชา ตลอดจนอุปกรณ์การสอนที่มีอยู่ (กพ เลขาไพบูลย์ , 2542 , หน้า 123)

กรมวิชาการ (2544 , หน้า 79) ได้เสนอวิธีสอนวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับว่ามีความเหมาะสมกับธรรมชาติของวิชาชนิดนี้

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry method) เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวผู้เรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นตัวกระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้ผู้เรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็น เรื่องที่จะใช้ศึกษา

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจ จะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์

เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

1.4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่าง ๆ ได้มาก ก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

1.5 ขั้นประเมิน (evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้ะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ



แผนภูมิ 1 แสดงวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้
(ที่มา : กรมวิชาการ , 2544 หน้า 80)

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 , หน้า 123) ได้เสนอวิธีสอนวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

1. การสอนแบบค้นพบ (Discovery method) การค้นพบ และการสืบเสาะหาความรู้ นักการศึกษาจำนวนมากใช้คำสองคำนี้ในความหมายเดียวกัน คาริน และซันด์ (Carin and Sund , 1975 , หน้า 98-99) ได้ให้ความหมายของการค้นพบว่า การค้นพบจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อบุคคลได้ใช้กระบวนการคิดอย่างมาก กระบวนการที่ใช้ความรู้ความคิดในการค้นพบ เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การพยากรณ์ การอธิบาย การลงความคิดเห็น เป็นต้น ในการสอนแบบค้นพบเป็นการสอนที่เน้นกระบวนการตอบสนองของผู้เรียนต่อสถานการณ์ต่างๆ ด้วยตนเอง บทบาทของครูเป็นผู้ช่วยเหลือ และเป็นທີ່ปรึกษาของผู้เรียน ทักษะและความชำนาญในการจัดกิจกรรมการสอนของครูเป็นสิ่งที่ช่วยให้การสอนแบบค้นพบประสบความสำเร็จ

2. การสอนแบบสาธิต (Demonstration) เป็นการจัดแสดงประสบการณ์ การกระทำอย่างใดอย่างหนึ่งหน้าชั้น โดยครู ผู้เรียนคนใดคนหนึ่งหรือกลุ่มผู้เรียนก็ได้ เป็นการแสดงการกระทำบางสิ่งบางอย่างให้ผู้อื่นดูตามวัตถุประสงค์ที่วางไว้ อาจเป็นการแสดงการใช้เครื่องมือ แสดงให้เห็นกระบวนการ เทคนิควิธีเป็นการทดสอบยืนยันหรืออธิบายสิ่งที่ได้ทราบแล้ว หรือเป็นการทดลองซึ่งจะให้ผลลัพธ์เป็นสิ่งที่นักเรียนไม่ทราบมาก่อน หรือเป็นการทดสอบเพื่อยืนยันสิ่งที่ทราบมาแล้ว มีวัตถุประสงค์เพื่อแสดงการทดลองเทคนิควิธีการและกระบวนการต่างๆ ให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเนื้อหาวิชาและกระบวนการ ไปพร้อม ๆ กัน ในการสอนครูต้องพิจารณาว่าจะสอนแบบสาธิตแบบบอกความรู้ ที่ครูพยายามแนะนำบอกความรู้ให้ผู้เรียน หรือสอนแบบสาธิตแบบการค้นพบที่ครูพยายามให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3. การสอนแบบทดลอง (Experimental method) การทดลองกับการปฏิบัติงานในห้องปฏิบัติการมีความหมายใกล้เคียงกัน การทดลองส่วนใหญ่ที่ผู้เรียนทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน และการปฏิบัติงานส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับการทดลอง เป็นการจัดประสบการณ์ในการทำงานให้ผู้เรียนตามขั้นตอนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือขั้นกำหนดปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลองและสังเกต และขั้นสรุปผลการทดลอง

4. การสอนแบบบรรยาย (Lecture method) การสอนแบบบรรยายว่าเป็นวิธีสอนที่ครูถ่ายทอดความรู้จำนวนมากแก่ผู้เรียนโดยตรง เป็นวิธีการหนึ่งที่น่าเสนอความรู้วิทยาศาสตร์ในลักษณะองค์ความรู้ที่เลือกสรรและจัดลำดับไว้อย่างดี การดำเนินการอาจแบ่งได้เป็น 4 ตอน คือการกล่าวนำ ตัวเนื้อเรื่อง การสรุปย่อระหว่างนำเสนอ และการสรุปการบรรยาย

5. การสอนแบบอภิปราย (Discussion method) การสอนแบบอภิปรายว่าเป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาความรู้จากความคิดเห็นในแง่มุมต่างๆ ของผู้เรียนอาจเป็นการอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกัน หรือการอภิปรายระหว่างครูกับผู้เรียน ผู้เรียน

ทุกคนมีอิสระที่จะแสดงความคิดเห็นของตน ซึ่งผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับเรื่องนั้นก่อน โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้นำอภิปราย ต้องไม่สั่งหรือครอบงำความคิดเห็นของผู้เรียน การอภิปรายต้องมีความชัดเจน เข้าใจง่าย เน้นหรือขยายความรู้ที่ได้เรียนมาแล้วให้กว้างขวางออกไป ดังนั้นการอภิปรายจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องคิดแก้ปัญหาหรือหาข้อยุติ การอภิปรายอาจสอดแทรกอยู่ในวิธีการสอนอื่น ๆ ได้ เช่น การสอนแบบบรรยาย การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ และการสอนแบบค้นพบ

6. การสอนแบบพุดถามตอบ (Recitation method) การสอนแบบพุดถามตอบ เป็นการสอนที่ใช้คำถามคำตอบ โดยครูเป็นผู้ถามคำถามและผู้เรียนเป็นผู้ตอบคำถามตามพื้นฐานความรู้ที่ผู้เรียนได้อ่านจากหนังสือเรียน หรือหนังสืออื่นที่ได้รับมอบหมายให้อ่าน หรือสิ่งที่ครูได้นำเสนอในระหว่างการบรรยาย การสาธิต หรือกิจกรรมอื่นในการสอนแบบพุดถามตอบ ครูควรอธิบายให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของการสอนแบบนี้ว่าเป็นการให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ครู ซึ่งครูจะได้ใช้ข้อมูลเหล่านี้ในการขยายความและอธิบายเพิ่มเติมแก่ผู้เรียน สิ่งที่สำคัญที่สุดในการสอนแบบพุดถามตอบเพื่อให้ได้ผลดีที่ควรคำนึงถึงคือชนิดของคำถาม โครงสร้างของคำถาม และขั้นตอนที่จะถามในระหว่างการสอน

จากการศึกษาเกี่ยวกับวิธีสอนวิทยาศาสตร์พบว่ามีอยู่หลายวิธี ในการจัดการเรียนการสอนครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ควรเลือกวิธีสอน หรือกิจกรรมที่เน้นให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ด้วยตนเองมากที่สุด อาจเลือกใช้วิธีสอนใดวิธีหนึ่ง หรือนำหลายวิธีมาผสมผสานกัน เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาและสภาพการณ์โดยทั่วไปในชั้นเรียน

2. การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2544 , หน้า 91) กล่าวว่า การที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่เพียงใด จำเป็นต้องมีการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ในอดีตการวัดและประเมินผลส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการใช้ข้อสอบซึ่งไม่สามารถสนองเจตนารมณ์การเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนคิด ลงมือปฏิบัติด้วยกระบวนการหลากหลาย เพื่อสร้างองค์ความรู้ ดังนั้น ผู้สอนต้องตระหนักว่าการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผลเป็นกระบวนการเดียวกัน และจะต้องวางแผนไปพร้อม ๆ กัน

1. แนวทางการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ ควรมีแนวดังต่อไปนี้

1.1 ต้องวัดและประเมินผลทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนของผู้เรียน

- 1.2 วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- 1.3 ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- 1.4 ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- 1.5 การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

2. จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

- 2.1 เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถและทักษะ ได้เต็มตามศักยภาพ
- 2.2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด
- 2.3 เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

3. จิตวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 , หน้า 67) กล่าวว่า ครูวิทยาศาสตร์จะต้องทำหน้าที่ในการสอนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสติปัญญา เป็นการเปลี่ยนแปลงอย่างถาวร เป็นผู้มี ความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ ครูวิทยาศาสตร์ต้องสอนให้ผู้เรียนมีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผู้สืบเสาะหาความรู้ เป็นผู้ค้นพบ เป็นผู้คิดอย่างพินิจพิเคราะห์และสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ โดยประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้เรียนวิทยาศาสตร์ไปแล้ว ดังนั้นครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องรู้เกี่ยวกับการเรียนรู้ที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอย่างถาวรที่จะเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถทางวิทยาศาสตร์ การเรียนรู้เกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเปียเจต์ ทฤษฎี เกี่ยวกับการสอนของบรูเนอร์ ทฤษฎีการสอนของออสซูเบล และหลักการเรียนรู้ของกาเย่ อาจช่วย ทำให้ครูรู้กระบวนการเรียน และสภาพการณ์ที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ถาวร และ เป็นพฤติกรรมที่ต้องการให้เกิดในตัวผู้เรียนได้

กรมวิชาการ (2544 , หน้า 77 – 79) ได้กล่าวไว้ว่า การพัฒนาการเรียนการสอนตั้งแต่อดีต จนถึงปัจจุบันอยู่บนพื้นฐานของการศึกษาในส่วนของเนื้อหาและหลักการทางด้านวิทยาศาสตร์ โดยตรง ประกอบกับหลักการด้านจิตวิทยาพัฒนาการที่สัมพันธ์กับการเรียนรู้ ปัจจุบันนี้เป็นที่ยอมรับ

แล้วว่า พัฒนาการทางสมองของมนุษย์ในวัยต่าง ๆ เป็นหัวใจสำคัญที่ส่งผลโดยตรงต่อการเรียนรู้ จึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Cognitive Development) ของพ็อาเจต์ (Jean Piaget) ซึ่งได้เสนอไว้ว่าพัฒนาการรับรู้ของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนสู่วัยผู้ใหญ่จะแบ่งออกเป็น 4 ระยะคือ

1.1 ระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory – organs stage) เป็นการพัฒนาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะให้สามารถทำงานเบื้องต้นได้ เช่น ฝึกใช้มือหยิบจับสิ่งของต่าง ๆ ฝึกการได้ยิน และการมอง ฝึกเดิน ยืน ฝึกพูดและโต้ตอบ การพัฒนาเหล่านี้จัดเป็นการพัฒนาที่เป็นพื้นฐานสำคัญในการพัฒนาขั้นต่อไป เด็กในวัยนี้จึงเรียนรู้โดยการได้หยิบ จับ สัมผัสกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

1.2 ระยะควบคุมอวัยวะต่าง ๆ (Preoperational stage) เป็นการพัฒนาในช่วงอายุ 2 ปีจนถึง 7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาร่างกายอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองเพื่อใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัย เช่น นิสัยการขับถ่าย มีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กัน ภายใต้การควบคุมของสมองและเชื่อมโยงกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมที่เด็กได้สัมผัส เช่น การเล่นเกม กีฬา การขี่จักรยาน การเล่นล้อเลื่อน

1.3 ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete – operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 7 ปีถึง 11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้ เด็กในวัยนี้จึงสามารถเล่นสิ่งของที่เป็นรูปทรงต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี แต่ไม่สามารถเรียนรู้เรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

1.4 ระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal– operational stage) เป็นพัฒนาการในช่วงสุดท้ายของเด็กอายุประมาณ 12 – 15 ปี ก่อนจะเป็นผู้ใหญ่ เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมได้มากขึ้น เมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้ว จะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดี จนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะต่อไป

หลักการสอนตามแนวคิดของพ็อาเจต์

1. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถทางสติปัญญา
2. มโนคติหนึ่ง ๆ สามารถแบ่งได้หลายระดับตามขั้นพัฒนาการสอนทางสติปัญญา

3. การพัฒนาสติปัญญาเกิดขึ้นได้โดยการปรับโครงสร้างความคิดให้อยู่ในสภาวะสมดุล โดยเพิ่มพูนสติปัญญาและจัดอุปสรรคที่เกิดจากอิทธิพลด้านประสบการณ์ทางกายภาพและสังคม

4. การนำเสนอบทเรียน ควรให้ผู้เรียนพบกับปัญหา ใช้ความคิดแก้ปัญหา ทดลองแก้ปัญหา และหาเหตุผลสำหรับวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากหลักการสอนและแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ จะมีประโยชน์ต่อครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ คือ ครูควรจัดการเรียนการสอนให้เด็กได้ประสบการณ์ตรงเป็นรูปธรรม เพราะเด็กจะได้มีประสบการณ์ทางกายภาพและทางสมอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี ในการสอนนั้นครูควรให้เด็กเก็บรวบรวมข้อมูลและค้นคว้าหาความรู้ โดยการสังเกตและสรุปเป็นหลักการ การจัดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียน การสอนต้องเน้นให้ผู้เรียนใช้ศักยภาพของตนเองให้มากที่สุด จัดเนื้อหา อุปกรณ์การเรียนการสอนและกิจกรรมต่าง ๆ ควรเริ่มจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรม เน้นการเรียนรู้ที่ต้องอาศัยกิจกรรมการเสาะแสวงหาความรู้และค้นพบ ในการสอนครูควรถามคำถามมากกว่าการให้คำตอบ

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ แนวคิดของบรูเนอร์มีส่วนคล้ายกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แต่บรูเนอร์ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับพัฒนาการทางสติปัญญา บรูเนอร์ถือว่าพัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ จะทำได้โดยผ่านขั้นตอน 3 ขั้น คือ การกระทำ การเกิดภาพในใจ และการใช้สัญลักษณ์ ซึ่งขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นปฏิบัติการรูปธรรมของเพียเจต์ในการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองของบรูเนอร์ นำมาใช้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับดังนี้

2.1 นำเสนอปัญหา

2.2 ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา

2.3 ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาพร้อมกำหนดวัตถุประสงค์มาให้

2.4 ให้ผู้เรียนแสดงผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

2.5 อธิบายเพิ่มเติม โดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา

2.6 สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

จากหลักการสอนและขั้นพัฒนาการต่าง ๆ ของบรูเนอร์ จะมีประโยชน์ต่อครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน คือ ครูควรจัดเนื้อหาวิชาที่สอนแบ่งแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ และจัดลำดับให้เหมาะสมกับผู้เรียน การสอนต้องคำนึงถึงความพร้อมของผู้เรียนและแรงจูงใจ สอนให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบด้วยตนเอง โดยให้ลงมือปฏิบัติกับของจริง การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนต้องสร้างสิ่งแวดล้อมใหม่ที่ท้าทายความคิดและการกระทำ

3. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล ออสเชเบลกล่าวถึงการเรียนรู้ว่าจะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ออสเชเบลได้กำหนดการเรียนรู้เป็น 2 มิติ คือ มิติที่ 1 วิธีการเรียนรู้มี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบรับรู้ไว้ ผู้สอนบอกให้หมด ผู้เรียน ไม่ต้องค้นคว้า และการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ มิติที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียนมี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบท่องจำ เมื่อเรียนรู้แล้วท่องจำไว้เพื่อเป็นประสบการณ์ของตนเองกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อเรียนรู้แล้วสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้เดิม การสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล มี 2 ลักษณะดังนี้

3.1 ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ ต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของเด็กเสียก่อนว่ามีพอที่จะทำความเข้าใจเรื่องที่จะเรียนใหม่หรือไม่ ถ้าไม่มีจะต้องจัดให้

3.2 ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยวิธีช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม ต้องให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการจำถึงแม้ว่าออสเชเบลจะสนับสนุนแบบอธิบายให้หมด แต่ก็ยังสนับสนุนการเรียนการสอนแบบค้นพบด้วย โดยมีความเห็นว่าการเรียนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเด็กที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ซึ่งยังอยู่ในวัยที่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือเหตุผลได้กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม ส่วนการสอนแบบอธิบายหมดนั้นเหมาะกับเด็กที่มีอายุเกินกว่า 12 ปี ขึ้นไป ซึ่งเป็นวัยที่สามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่ป็นนามธรรม

จากหลักการสอนและวิธีสอนการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสเชเบล จะมีประโยชน์ต่อครูวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนการสอน คือ ก่อนที่ครูจะสอน ครูจะต้องพยายามเรียบเรียงสิ่งที่ต้องการจะให้ผู้เรียนเรียนรู้ไว้อย่างมีระเบียบแบบแผนเป็นหมวดหมู่ และง่ายต่อการเข้าใจ ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว ครูจะต้องบอกให้ผู้เรียนทราบถึงวัตถุประสงค์ของบทเรียน หรือเน้นสิ่งที่ต้องการให้ผู้เรียนเรียนรู้ แบ่งบทเรียนออกเป็นขั้นๆ เพื่อผู้เรียนจะได้เข้าใจได้ เมื่อสอนจบแต่ละขั้นควรจะถามผู้เรียน เพื่อจะได้แน่ใจว่าผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความเข้าใจก่อนที่จะเพิ่มการสอนขั้นต่อไป ผู้สอนควรจะสรุปและทบทวนตั้งแต่ต้นพร้อมกับเน้นใจความสำคัญของสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้เข้ากับความรู้เดิม

4. ทฤษฎีการสอนของกาเย่ กาเย่ได้จำแนกประเภทของการเรียนรู้ไว้ 8 ชั้น โดยที่ความรู้ในระดับที่สูงกว่าจะต้องอาศัยความรู้ในระดับที่ต่ำกว่า ลำดับขั้นทั้ง 8 ในการเรียนรู้มีดังนี้ (Gagne', 1970)

4.1 การเรียนรู้โดยสัญญาณ (Signal learning)

4.2 การเรียนรู้แบบตอบสนองต่อสิ่งเร้า (Stimulus - response learning)

- 4.3 การเรียนรู้แบบลูกโซ่ (Chaining)
- 4.4 การเรียนรู้โดยใช้ภาษา (Verbal association)
- 4.5 การเรียนรู้โดยการจำแนก (Discrimination learning)
- 4.6 การเรียนรู้มโนคติ (Concept learning)
- 4.7 การเรียนรู้หลักการ (Principle learning)
- 4.8 การเรียนรู้แบบแก้ปัญหา (Problem solving)

กาเย่ ได้เน้นบทบาทของครูในการจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ และได้เสนอแนวทางในการจัดลำดับชั้นการสอนเป็น 9 ชั้น ดังต่อไปนี้ คือ

- 1.การเรียกความสนใจ เป็นการเร้าความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน โดยใช้สิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต
- 2.การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางนำไปสู่จุดประสงค์นั้น อาจทำได้โดยตรงหรือโดยใช้อ้างอิงก็ได้
- 3.การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน อาจใช้คำถาม หรือบรรยายให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมนั้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป
- 4.การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอนได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ
- 5.การชี้แนะการเรียนรู้ อาจใช้คำถามไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ
- 6.จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ
- 7.การให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม เป็นการให้ข้อมูลให้ผู้เรียนทราบว่า การทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องดีหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้
- 8.การวัดผลการเรียน อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือการทำแบบทดสอบ วัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขได้
- 9.การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆกัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้

จากที่นักการศึกษาได้กล่าวมานั้น สรุปได้ว่าการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ที่จะให้ได้ผลดีนั้น ครูผู้สอนต้องสอนให้ได้ทั้งเนื้อหาและกระบวนการ โดยการจัด สภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างมีความหมาย ผู้เรียนต้องกระทำให้ บรรลุตามวัตถุประสงค์ ซึ่งต้องเรียงลำดับ ตามความต่อเนื่องของเนื้อหาและพฤติกรรม ครูผู้สอนต้อง เข้าใจลักษณะของความรู้แต่ละประเภท เข้าใจความสามารถของผู้เรียน เพื่อจัดสภาพแวดล้อมและ ลักษณะของกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน เป็นการเพิ่มพูนพัฒนาการทางสติปัญญาของ ผู้เรียน และผู้เรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้เชื่อมโยงกับความรู้หรือประสบการณ์เดิม

4. แนวคิดและการสร้างชุดการสอน

4.1 ความหมายของชุดการสอน

จากการศึกษาค้นคว้าได้มีนักการศึกษาให้ความหมายของชุดการสอนไว้หลายแนวคิด ด้วยกัน ดังนี้

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 , หน้า 193-194) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า เป็น ชุดของสื่อประสม (multi-media) ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและประสบการณ์ในการเรียนของแต่ละ หน่วย โดยนำวิธีการจัดระบบมาใช้ ทั้งนี้เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ และช่วยให้การสอนของครูดำเนินไปโดยสะดวกและมี ประสิทธิภาพ

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542 , หน้า 3) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็น ระบบการผลิตและการนำสื่อประสมที่สอดคล้องกับวิชา หน่วยการเรียนรู้ การสอนและหัวข้อเรื่องมา ช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่วนใหญ่นิยมจัดไว้ในซองหรือกล่อง แบ่งเป็นหมวดหมู่ให้ผู้ใช้สามารถหยิบจูงนำไปใช้ได้ โดยสะดวกและจะต้องมีคู่มือการใช้ชุดดังกล่าวควบคู่กัน เพื่อเป็นแนวทางในการใช้ชุดการเรียน การสอน

บุญเกื้อ ควรวาเวช (2542 , หน้า 543) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็น สื่อการสอนที่เป็นชุดของสื่อผสม (Multi-media) ที่จัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนตามหัวข้อเนื้อหา และประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการให้ผู้เรียนได้รับโดยจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า แล้วแต่ผู้สร้างจะทำขึ้น

นิภาวรรณ เจริญวัย (2551 , หน้า 8) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นการ นำสื่อประสมที่สอดคล้องกับเนื้อหา มาช่วยในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการเรียนรู้ของผู้เรียน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

สไบทิพย์ แสตนสุทรวิจิตร (2551 , หน้า 12) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่าเป็นรูปแบบของการสื่อสารระหว่าง ครูกับผู้เรียนในลักษณะของชุด วัสดุ ชุดอุปกรณ์ อาจจะประกอบไปด้วยภาพยนตร์สไลด์ เทปบันทึกเสียง หรือสื่ออื่น ๆ บางครั้งอาจจะประกอบด้วยเอกสารเพียงอย่างเดียว เป็นการจัดระบบสื่อในรูปของสื่อประสมให้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้ได้ตามความสามารถ และความสนใจของตนเองให้บรรลุวัตถุประสงค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

เนรมิต โลภาพ (2552 , หน้า 12) ได้ให้ความหมายของชุดการสอนไว้ว่า เป็นนวัตกรรมทางการศึกษานวัตกรรมหนึ่ง ซึ่งจัดไว้อย่างเป็นระบบโดยใช้สื่อประสม (Multi Media) ในการจัดกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและมีประสบการณ์อย่างมีประสิทธิภาพ

สุดา ธนพิบูลกุล (2552 , หน้า 44) ได้ให้ความหมายของชุดการเรียนการสอนไว้ว่า เป็นสื่อการเรียนที่ถูกผลิตขึ้นอย่างมีระบบ มีขั้นตอน ผสมผสาน โดยยึดความสัมพันธ์กันของจุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เนื้อหากลุ่มวิชา เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในขณะดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีครูเป็นผู้คอยแนะนำให้ความช่วยเหลือ ชุดการสอนเป็นสื่อประสมที่จัดทำขึ้น โดยยึดความสนใจของผู้เรียน ช่วยอำนวยความสะดวกแก่การเรียนการสอน และสนับสนุนให้การเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

จากความหมายที่นักการศึกษาและนักเทคโนโลยีทางการศึกษาได้กล่าวมาแล้วนั้น พอสรุปได้ว่า ชุดการสอน คือ ชุดสื่อประสมซึ่งผลิตขึ้นมาอย่างมีระบบ ให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและวัตถุประสงค์ โดยจัดไว้เป็นชุด ๆ บรรจุในซอง กล่อง หรือกระเป๋า มีความสมบูรณ์เบ็ดเสร็จในตัวเอง นำไปใช้ได้สะดวก เพื่อช่วยในการเปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4.2 ประเภทของชุดการสอน

ชุดการสอนมีหลายประเภท แต่ละประเภทมีลักษณะการสร้างและการนำไปใช้แตกต่างกันออกไป การนำชุดการสอนมาใช้จะต้องให้เหมาะสมกับประเภทของชุดการสอน เพื่อให้ชุดการสอนนั้นเกิดประสิทธิภาพสูงสุด นักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดการสอนไว้ดังต่อไปนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2526 , หน้า 118) ได้กล่าวไว้ว่า ชุดการสอนมี 3 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. ชุดการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุดการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น ช่วยผู้สอนให้พูดน้อยลง และใช้สื่อการสอนทำหน้าที่แทน

2. ชุดการสอนแบบกลุ่มกิจกรรม เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน กลุ่มสัมพันธ์ เป็นต้น

3. ชุติการสอนตามเอกัตภาพหรือชุติการสอนรายบุคคล เป็นชุติการสอนที่มุ่งให้ผูเรียนสามารถศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองเพื่อขจัดความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเป็นการเรียนในโรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้ เพื่อให้ผูเรียนก้าวหน้าไปตามความสามารถ ความสนใจ ความพร้อมของผูเรียนแต่ละคน

ธีระชัย ปุริณ โสติ (2532 , หน้า 4-19) ได้กล่าวไว้ว่า ชุติการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุติการสอนประกอบการบรรยาย เป็นชุติการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับครูใช้ประกอบการบรรยาย มุ่งนำเสนอเนื้อหา ประกอบด้วยสื่อการสอนมากมายหลายชนิด เช่น แผ่นโปรงใส และอื่นๆ ชุติการสอนแบบนี้เหมาะสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่
2. ชุติการสอนสำหรับกิจกรรมกลุ่มหรือศูนย์การเรียน เป็นชุติการสอนที่ผลิตขึ้นสำหรับผูเรียนเป็นกลุ่มย่อย มุ่งให้ผูเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยการจัดแบ่งผูเรียนออกเป็นกลุ่มๆ อาจใช้สำหรับศูนย์การเรียนก็ได้ โดยในแต่ละศูนย์จัดให้มีชุติการเรียนครบตามจำนวนผูเรียนในแต่ละศูนย์กิจกรรมนั้น ให้ผูเรียนหมุนเวียนทำกิจกรรมในชุติการสอนที่จัดไว้ประจำแต่ละกลุ่มหรือศูนย์ต่างๆ จนครบทุกศูนย์
3. ชุติการสอนรายบุคคลเป็นชุติการสอนที่มุ่งผูเรียนเป็นหลักในการเรียนรู้โดยให้ผูเรียนแต่ละคนเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่างๆ ในชุติการสอนแบบรายบุคคลนี้ ตามความสามารถของผูเรียนแต่ละคน และประเมินความก้าวหน้าของตนเอง

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 , หน้า 194) ได้แบ่งชุติการสอนได้เป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

1. ชุติการสอนประกอบการบรรยาย ใช้สำหรับช่วยครูสอนผูเรียนกลุ่มใหญ่ เป็นการให้เนื้อหาและประสบการณ์ที่ผู้สอนต้องการวางพื้นฐานให้ผูเรียนได้รับพร้อมกัน โดยเปิดโอกาสให้ผูเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนบ้าง
2. ชุติการสอนแบบกลุ่ม ใช้ในการประกอบกิจกรรมการเรียนของผูเรียนเป็นกลุ่ม ในชุติการสอนมีสื่อไว้ให้สมาชิกแต่ละคนประกอบกิจกรรมตามคำสั่งในศูนย์กิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะในห้องเรียนที่ใช้ชุติการสอนแบบกลุ่ม คือ ห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน

จากแนวคิดดังกล่าว พอสรุปได้ว่า ชุติการสอนแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ชุติการสอนประกอบคำบรรยาย เป็นชุติการสอนประกอบคำบรรยายของครูผู้สอนส่วนมากใช้สอนผูเรียนในกลุ่มใหญ่
2. ชุติการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุติการสอนที่จัดกิจกรรมให้ผูเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มตามลำดับ ซึ่งประกอบด้วยคำชี้แจง คำสั่ง และลำดับขั้นของกิจกรรมที่กำหนดไว้ในชุติการสอน เพื่อให้ผูเรียนได้ทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

3. ชุดการสอนรายบุคคล เป็นชุดการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจของตน ซึ่งประกอบด้วยจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน และการประเมินผล เพื่อให้ผู้เรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง

4.3 องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอน ถือเป็นอุปกรณ์ที่สามารถพัฒนาการเรียนการสอนของครูให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น ชุดการสอนที่ดีจะต้องมีองค์ประกอบที่แตกต่างกันไป ถ้าขาดองค์ประกอบใดองค์ประกอบหนึ่ง อาจจะมีผลต่อการพัฒนาการเรียนการสอน

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 195- 202 ได้กล่าวถึง ภายในชุดการสอนจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่าง ดังนี้

1. หลักการและเหตุผล (Rationale)

หลักการและเหตุผลจะอธิบายถึงจุดมุ่งหมายของชุดการสอนและความสำคัญของกระบวนการที่นักเรียนศึกษา โดยจะเป็นการดำเนินการในเรื่องของความต่อเนื่องระหว่างประสบการณ์ในการเรียนที่มีมาก่อนกับกระบวนการทำงานสำหรับประสบการณ์ต่อมาของนักเรียน หลักการและเหตุผลควรจะบอกให้ผู้เรียนได้ทราบว่า อะไรคือสิ่งที่นักเรียนกำลังจะเรียนต่อไปและทำไมเขาจึงควรจะเรียน

2. รายละเอียดของเนื้อหา (Content Description)

รายละเอียดของเนื้อหาวิชาจะชี้ให้เห็นถึงระดับและความซับซ้อนของเนื้อหาวิชา และบอกให้ทราบถึงความคิดรวบยอด ทักษะ หรือคุณค่า ที่ผู้เรียนพึงจะสามารถแสดงออกมาภายหลัง จากที่เรียนจากชุดการสอนจบแล้ว นอกจากนี้ในรายละเอียดของเนื้อหาวิชายังรวมไปถึงขอบข่ายที่สำคัญๆ ของเนื้อหาวิชาซึ่งจะถูกกำหนดขึ้น โดยมีเนื้อหาย่อยๆ เดินตามขอบข่ายสำคัญของเนื้อหาวิชา นี้ด้วย ซึ่งตามปกติแล้วชุดการสอนส่วนใหญ่จะถูกออกแบบขึ้นมาสำหรับความคิดรวบยอดเพียงหนึ่ง ความคิดรวบยอด หรือความคิดรวบยอดเล็กๆ หลายๆ ความคิดรวบยอด

3. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives)

วัตถุประสงค์ในชุดการสอนจะต้องกำหนดออกมาในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะต้องระบุว่าต้องการให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมอะไรขึ้น โดยจะต้องเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดและสังเกตเห็นได้ ซึ่งการกำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมนี้จะช่วยครูผู้สอนในการเลือกใช้และการผลิตสื่อการสอน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนการประเมินผลการเรียน การสอนและตัวนักเรียนด้วย นอกจากนี้ยังจะทำให้ให้นักเรียนทราบหลังจากที่เรียนจบแล้วเขาจะเกิดการเปลี่ยนแปลงไปในทางใด

4. กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นทางเลือก (Alternative Learning Activities)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียนควรจะสอดคล้องกับนักเรียนแต่ละคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดการเรียนนั้นจะต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมที่สุดกับรูปแบบการเรียนรู้ (Learning Style) ของผู้เรียน นอกจากนี้กิจกรรมทางเลือกที่จัดขึ้นนั้นควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกวิธีการที่แตกต่างกันไป ทั้งนี้เพื่อที่นักเรียนได้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้อาจจะประกอบไปด้วย การเขียน การอ่าน การดู การฟัง การอภิปราย การเข้ามามีส่วนร่วม หรือการทำแบบฝึกหัด ใดๆก็ตาม ที่มีความสัมพันธ์กับการบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์ของชุดต้องการ

5. ทางเลือกที่ผู้เรียนขอหรือกิจกรรมทางด้านทัศนคติ (Optional Quest or Attitudinal Activities)

ในชุดโดยเฉพาะในชุดการเรียนรู้จะประกอบด้วยทางเลือกที่นักเรียนขอหรือกิจกรรมทางด้านทัศนคติ ทั้งนี้เพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถที่จะศึกษาได้ลึกและละเอียดภายใต้ขอบเขตโครงสร้างของกิจกรรมการเรียนรู้ นอกจากนี้กิจกรรมทางเลือกจะช่วยทำให้ประสบการณ์การเรียนรู้ภายในชุดมีลักษณะพัฒนาและสร้างสรรค์ได้ดีเท่าๆ กับแบบฝึกหัดการเรียนรู้ที่เน้นพฤติกรรมการแสดงออก (performance-oriented learning exercise)

6. เครื่องมือการประเมินผลก่อนเรียน การประเมินผลตนเอง และการประเมินผลหลังเรียน (Pre-Evaluation, Self-Evaluation, Post-Evaluation Instruments)

ในการที่จะบอกถึงความก้าวหน้าของผู้เรียน และผู้เรียนสามารถบรรลุผลตามที่วัตถุประสงค์สุดท้ายกำหนดได้นั้น จะมีเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลอยู่ 3 ประเภทที่มีอยู่ภายในชุดคือ

- 1) แบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ใช้ทดสอบเพื่อที่จะความีวัตถุประสงค์ หรือ วัตถุประสงค์ข้อใด ที่นักเรียนเขาทราบมาก่อนแล้ว และมีเนื้อหาใดที่นักเรียนเขายังไม่ทราบ
- 2) แบบทดสอบตนเอง (Self-test) ใช้ประเมินนักเรียนในระหว่างที่นักเรียนกำลังทำกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) แบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) เพื่อวัดว่านักเรียนมีความสามารถเฉพาะตามวัตถุประสงค์ของชุดที่กำหนดไว้หรือไม่

7. คู่มือครู (Teachers' Guide)

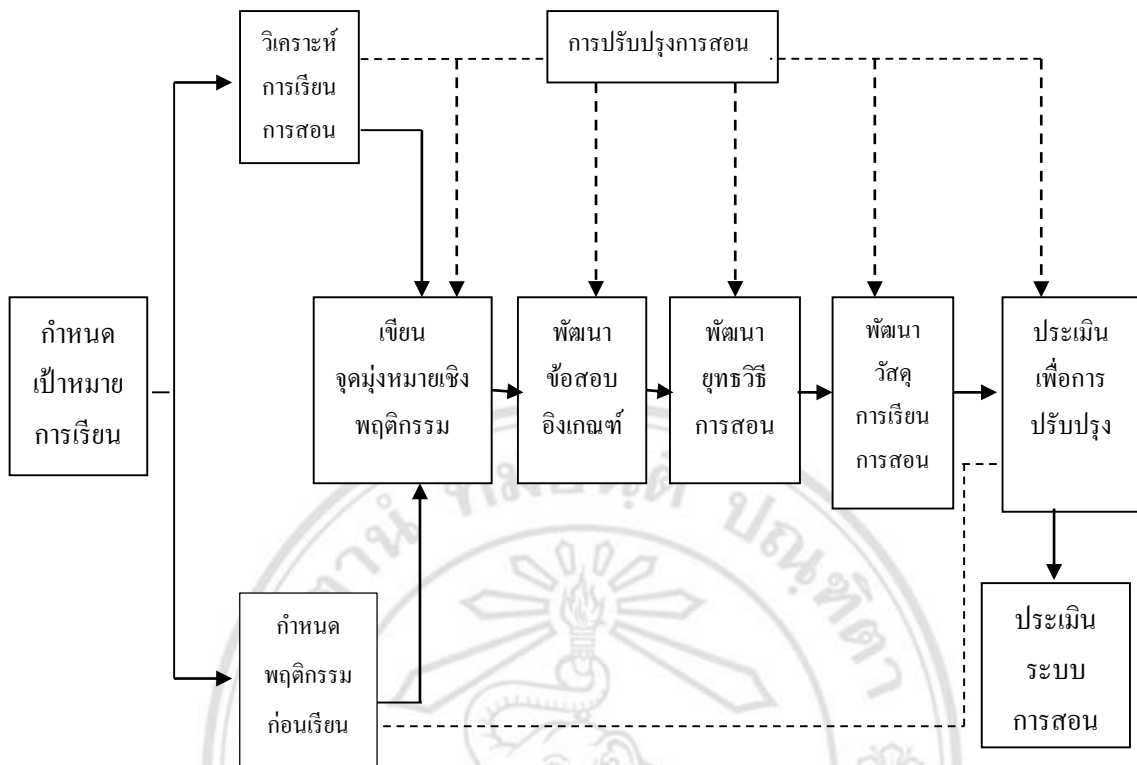
คู่มือครูพัฒนาขึ้นมาตามชุดการสอนทั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลเพิ่มเติม โดยเป็นข้อมูลที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ชุด ภายในคู่มือครูของชุดการสอนโดยมากมักจะประกอบด้วย ส่วนสำคัญต่างๆ ดังนี้

- 1) คำนำ
- 2) วัตถุประสงค์
- 3) พื้นฐานความรู้เดิม
- 4) เนื้อหา
- 5) ส่วนประกอบของชุด
- 6) คำชี้แจงสำหรับครูในการใช้ชุดการสอน
- 7) สิ่งที่ครูหรือนักเรียนต้องเตรียม
- 8) บทบาทของครูและนักเรียน
- 9) การจัดชั้นเรียน
- 10) แผนการสอน
- 11) เนื้อหาสาระ
- 12) แบบฝึกปฏิบัติ
- 13) แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (พร้อมคำเฉลย)

4.4 ขั้นตอนการสร้างชุดการสอน

Dick and Carey (ค.ศ. 1985 อ้างในกรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 84 - 153) ได้เสนอรูปแบบของระบบการเรียนการสอนขึ้นมา โดยระบบดังกล่าวจะพูดถึง การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งองค์ประกอบภายในระบบทั้งหมดจะทำงานร่วมกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถผลิตหรือทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรูปแบบของระบบที่ Dick and Carry คิดขึ้นมานั้นประกอบด้วยขั้นตอนทั้งหมด 10 ขั้นตอนคือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



แผนภูมิ 2 แสดงรูปแบบของระบบการเรียนการสอนของดิกส์และแคร์รี่ (Dick and Carey)
(ที่มา : กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ , 2536 หน้า 87)

1. การกำหนดเป้าหมายของการสอน (Identify Instructional Goals) เป็นการกำหนดความมุ่งหมายการสอน ซึ่งต้องพัฒนาให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายทางการศึกษา วิเคราะห์ความจำเป็น (Needs Analysis) และวิเคราะห์ผู้เรียน ในการกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอนนั้นก็เพื่อที่

1.1 พิจารณาว่าผู้เรียนมีความต้องการการเรียนการสอนอย่างแท้จริงในเนื้อหา นั้น ๆ หรือไม่ ซึ่งในกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เราจะเน้นที่ผู้เรียน

1.2 พิจารณาถึงความชำนาญของเราในขอบเขตของเนื้อหาที่เรากำหนด โดยผู้ออกแบบระบบการเรียนการสอนต้องทำงานร่วมกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญทางด้านสื่อการสอน และผู้เชี่ยวชาญทางด้านกระบวนการออกแบบระบบการเรียนการสอน

1.3 เมื่อกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอนแล้ว เป้าหมายดังกล่าวจะต้องสัมพันธ์กับเนื้อหา

2. ดำเนินการวิเคราะห์การเรียนการสอน (Conduct Instructional Analysis) เป็นการวิเคราะห์ภารกิจ หรือวิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินการสอน ผลการวิเคราะห์การสอนที่ได้ จะเป็นการจัดหมวดหมู่ของภารกิจ (Task Classification) ตามลักษณะของจุดมุ่งหมายการสอน ในการวิเคราะห์การเรียนการสอนจะประกอบด้วยขั้น 2 ขั้น คือ

2.1 แยกเป้าหมายการเรียนการสอนออกมาเป็น domain การเรียนรู้

2.2 ซี่และกำหนดลำดับขั้นตอนที่สำคัญที่ต้องการให้แสดงออกมาตามที่เป้าหมาย

กำหนด

หลังจากที่แยกเป้าหมายการเรียนการสอนออกเป็นขั้นตอน จากนั้นก็มาพิจารณาทักษะย่อย (Subordinate skill) ซึ่งทักษะย่อยนี้ก็คือทักษะที่ผู้เรียนจะต้องเรียนเพื่อที่จะสามารถแสดงพฤติกรรมตามที่เป้าหมายการเรียนการสอนกำหนดไว้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับกระบวนการที่ใช้ในการวิเคราะห์ทักษะย่อยมี ดังต่อไปนี้คือ

2.2.1 วิธีการแบบลำดับ (Hierarchical Approach) จะนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์เป้าหมายที่จัดอยู่ในประเภท Intellectual skills

2.2.2 การวิเคราะห์แบบกระบวนการ (Procedural Analysis) จะนำมาใช้สำหรับการวิเคราะห์เป้าหมายทางด้านทักษะ (Psychomotor goal)

2.2.3 การวิเคราะห์แบบกลุ่ม (Cluster Analysis)

3. กำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะผู้เรียน (Identify Entry Behaviors, Characteristics) การศึกษาพฤติกรรมเบื้องต้นและคุณลักษณะของผู้เรียน (Identify Entry Behaviors) ว่าเป็นผู้เรียนระดับใด มีพื้นฐานความรู้มากน้อยเพียงใด ก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน โดยไม่ใช่เพียงแค่การจดรายการของสิ่งที่ผู้เรียนทราบหรือสามารถทำได้เท่านั้น แต่เป็นการกำหนดลงไปว่าผู้เรียนจะต้องทำอะไรได้บ้างก่อนจะเริ่มการเรียนการสอน นอกจากจะกำหนดพฤติกรรมก่อนการเรียนของผู้เรียนแล้ว ก็ยังสามารถกำหนดคุณลักษณะของผู้เรียนรวมเข้าเป็นพฤติกรรมก่อนการเรียนที่ผู้เรียนควรมีก่อนที่จะเริ่มเรียน

4. เขียนวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Writing Performance Objectives) เมื่อเราพูดถึงวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้ว เราจะหมายถึง การอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้เรียนสามารถจะกระทำได้เมื่อเขาเรียนจบหน่วยการเรียนการสอนนั้นแล้ว

สำหรับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมจะได้อมาจากการวิเคราะห์การเรียนการสอน โดยอย่างน้อยนั้นวัตถุประสงค์เพียงหนึ่งวัตถุประสงค์หรือมากกว่านั้น สามารถที่จะนำมาเขียนสำหรับทักษะแต่ละทักษะที่กำหนดในการวิเคราะห์การเรียนการสอนด้วย ซึ่งอาจจะรวมไปถึงทักษะที่กำหนดในลักษณะของพฤติกรรมก่อนการเรียน (entry behaviors) โดยเหตุผลที่สำคัญมากในการที่จะต้องมีวัตถุประสงค์สำหรับพฤติกรรมก่อนเรียนก็คือ วัตถุประสงค์เป็นพื้นฐานสำหรับการพัฒนาข้อสอบ ทั้งนี้ข้อสอบควรจะต้องเขียนเพื่อประเมินทักษะอันเป็นพฤติกรรมก่อนเรียนที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ในการเขียนวัตถุประสงค์นั้นจะประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญๆ 3 องค์ประกอบด้วยกัน
คือ

4.1 ทักษะหรือพฤติกรรม (Skill or behavior) ที่ถูกกำหนดในการวิเคราะห์
การเรียนการสอน โดยจุดประสงค์ต้องบอกถึงสิ่งที่ผู้เรียนสามารถทำได้

4.2 เงื่อนไข (Condition) ซึ่งก็คือเงื่อนไขที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมดังกล่าว

4.3 เกณฑ์ (Criteria) ซึ่งเกณฑ์นี้จะใช้ประเมินพฤติกรรมการแสดงออกของ
ผู้เรียนตามที่จุดประสงค์กำหนด โดยเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นนี้มักจะกำหนดในรูปของวงจำกัดหรือ
ขอบเขตของการตอบคำถามของผู้เรียน

5. พัฒนาข้อสอบอิงเกณฑ์ (Develop Criterion – Referenced Test Items) เป็นการ
สร้างแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ เพื่อประเมินการเรียนการสอน ดังนี้

5.1 ทดสอบและประเมินผลความก้าวหน้าของผู้เรียน

5.2 เสนอข้อมูลเกี่ยวกับประสิทธิผลของการเรียนการสอน

ข้อสอบแบบอิงเกณฑ์ที่ครูผู้สอนจะใช้จะมีอยู่ 4 ประเภทด้วยกันคือ

1. Entry behavior test เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดทักษะของผู้เรียนที่จะต้องมีก่อนที่จะเรียน
2. Pretest เป็นแบบทดสอบที่วัดทักษะต่าง ๆ ที่ครูจะทำการสอน
3. Embedded test แบบทดสอบประเภทนี้ใช้เพื่อวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ ประการแรกใช้ทดสอบผู้เรียนภายหลังจากที่มีการเรียนการสอนในวัตถุประสงค์นั้น และก่อนที่จะไปทำแบบทดสอบหลังเรียน ประการที่สองใช้ประกอบการสนับสนุนการเรียนการสอนในขั้นสุดท้าย
4. Posttest เป็นแบบทดสอบหลังเรียน โดยแบบทดสอบดังกล่าวนี้จะประเมินจุดประสงค์ทุกข้อ และโดยเฉพาะจะเน้นที่การวัดจุดประสงค์ปลายทาง

6. พัฒนายุทธวิธีการสอน (Develop Instructional Strategies) เป็นแผนการสอนหรือ
เหตุการณ์การสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดมุ่งหมาย โดยจะ
ประกอบด้วยส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ 5 ส่วนคือ

6.1 กิจกรรมก่อนการเรียนการสอน (Preinstructional activities) ก่อนที่จะเริ่มมี
การเรียนการสอนขึ้นนั้นจะมีปัจจัยอยู่หลายปัจจัยที่น่าจะทำการพิจารณา คือ

6.1.1 ระดับการจูงใจของผู้เรียนที่เราใช้วัสดุการเรียนการสอนเอสอนเขา ทั้งนี้
ในการสอนผู้เรียนนั้น อาจจะต้องมีการจูงใจผู้เรียนก่อนข้างสูง ดังนั้นเราจึงจำเป็นต้องนำเทคนิค
พิเศษต่าง ๆ เป็นต้นว่า สีสันการ์ตูน เรื่องราวที่น่าสนใจ หรือวิธีการอื่น ๆ ทั้งนี้เพื่อที่จะดึงความสนใจ
ของผู้เรียนให้เข้ามาสู่การเรียนการสอนให้ได้ ซึ่งวิธีการที่จะนำมาใช้ในการจูงใจผู้เรียนแต่ละคนก็

อาจจะไม่เหมือนกัน แต่อย่างไรก็ตามเทคนิควิธีที่เป็นประโยชน์ก็คือการแสดงให้ผู้เรียนเห็นว่า เขาจะสามารถทำอะไรได้ภายหลังจากที่เรียนเสร็จแล้ว ซึ่งจะต้องบอกให้ละเอียดกว่าที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

6.1.2 เครื่องที่ชี้แสดงว่าผู้เรียนสามารถทำอะไรได้ภายหลังจากที่เสร็จสิ้นจากการเรียนการสอนแล้ว สำหรับผู้เรียนบางคนนั้นการที่กำหนดว่าผู้เรียนจะสามารถทำอะไรได้ในวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนนั้นก็เป็นการเพียงพอ แต่สำหรับผู้เรียนบางคนแล้วอาจจะต้องกำหนดออกมาในรูปประโยคที่ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างแจ่มชัด และกำหนดสถานการณ์ในการเรียนที่ผู้เรียนจะสามารถแสดงพฤติกรรมการเรียนออกมาด้วย

6.1.3 แนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานเดิมที่จำเป็นต่อการที่เริ่มการเรียนการสอน โดยอาจจะกระทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ ให้แบบทดสอบสั้น ๆ หรือ ให้คำอธิบายสั้น ๆ แก่ผู้เรียนเกี่ยวกับพฤติกรรมก่อนการเรียน

6.2 การนำเสนอเนื้อหา (Information Presentation) ในการเรียนการสอนนั้น ครูผู้สอนจะนำเสนอเนื้อหาอะไรให้แก่ผู้เรียน ก็คือ การวิเคราะห์การเรียนการสอนของครูผู้สอนสำหรับจำนวนเนื้อหาที่จะสอนให้แก่ผู้เรียนจะมีมากน้อยเพียงใดนั้นก็ยังมีปัจจัยที่จะนำมาพิจารณาอยู่ 3 ปัจจัย คือ ระดับอายุของผู้เรียน ประเภทของการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น และกิจกรรมการเรียนที่แปรเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในการเรียน โดยการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนชั้นเล็กควรจะเป็นการนำเสนอเนื้อหาทีละน้อย ๆ แต่สำหรับผู้เรียนที่โตแล้วสามารถนำเสนอเนื้อหาให้ทีละมากๆ ได้

6.3 การมีส่วนร่วมของผู้เรียน (Student Participation) สิ่งหนึ่งที่เป็นส่วนประกอบที่สำคัญมากในกระบวนการเรียนก็คือ การฝึกหัด พร้อมกับให้การเสริมแรง ซึ่งในกระบวนการเรียนเราจะฝึกหัดผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่สอดคล้องโดยตรงกับวัตถุประสงค์ และเมื่อให้ผู้เรียนทำกิจกรรมเสร็จแล้ว ก็จำเป็นจะต้องให้ผู้เรียนได้รับผลย้อนกลับหรือข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมของเขาเองว่าสิ่งที่เขาทำนั้นถูกหรือผิด ซึ่งผลย้อนกลับที่ให้แก่ผู้เรียนนั้นอาจจะอยู่ในรูปของการเสริมแรง

6.4 การทดสอบ (Testing) การทดสอบตรงจุดนี้เป็นการทดสอบยุทธศาสตร์การเรียนการสอน เช่น เราจะต้องทำการตัดสินใจให้แน่ชัดว่ายุทธศาสตร์การเรียนการสอนอะไรที่จะทดสอบ สิ่งที่เราจะต้องทำการตัดสินใจก็คือ เราจะมีแบบทดสอบพฤติกรรมก่อนการเรียน หรือไม่ จะใช้แบบทดสอบดังกล่าวนี้เมื่อไร แบบทดสอบก่อนเรียนจะมีหรือไม่ จะใช้เมื่อไร และจะครอบคลุมทักษะอะไรบ้าง นอกจากนี้แบบทดสอบระหว่างเรียนจะมีหรือไม่ และจะมีในช่วงตอนไหนของการเรียนการสอน แบบทดสอบระหว่างเรียนจะทดสอบอะไร สำหรับแบบทดสอบหลังเรียนนั้นเราจะใช้ต่อเมื่อไหร่และอย่างไร

6.5 กิจกรรมติดตามผล (Follow – Through Activities) ภายหลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนเสร็จแล้ว เราอาจจะต้องการวัสดุ หรือ คำแนะนำ เพื่อให้ผู้เรียน ได้กระทำโดย ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับผลจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมตามที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าหากผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนได้ไม่ดีหรือมีพฤติกรรมไม่ครบตามที่กำหนดไว้ เราจะมีวัสดุสำหรับซ่อมเสริมให้แก่ผู้เรียนเขาหรือไม่ และจะมีวัสดุเพื่อเสริมความรู้ หรือกิจกรรมเสนอแนะเพื่อให้ผู้เรียนที่ประสบผลสำเร็จในการเรียน หรือเกิดการรอบรู้ในการเรียนหรือไม่

7. พัฒนาและเลือกวัสดุการเรียนการสอน (Develop and Select Instructional Materials) เป็นการพัฒนาและเลือกสื่อการเรียนการสอนทั้งสื่อสิ่งพิมพ์และสื่อโสตทัศน ซึ่งในการเลือกสื่อการเรียนนั้นมีปัจจัยอยู่หลายปัจจัยด้วยกัน คือ

7.1 การเลือกสื่อการเรียนที่เหมาะสมกับประเภทของกิจกรรมการเรียน เพราะสื่อการเรียนบางอย่างสามารถที่จะสอนหรือให้ความรู้แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพในขณะที่สื่อการเรียนบางชนิดสามารถที่จะให้ความรู้ทางด้านทักษะได้เป็นอย่างดี

7.2 ความสะดวกในการใช้สื่อในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

7.3 ความสามารถของผู้ออกแบบหรือผู้เชี่ยวชาญในการที่จะผลิตสื่อที่มีรูปแบบเฉพาะ

7.4 ความยืดหยุ่น ความคงทน และความเหมาะสมของสื่อ

7.5 ความคุ้มทุนมีหรือไม่เมื่อเปรียบเทียบกับสื่อการเรียนชนิดอื่น สื่อการเรียนบางชนิดอาจจะถูกกว่าสื่อการเรียนชนิดอื่นในการผลิต แต่อาจจะมีความเท่ากันเมื่อพิจารณาถึงราคาในแง่อื่น

8. ออกแบบและทำการประเมินผลย่อย (Design and Conduct Formative Evaluation) เป็นกระบวนการที่ครูผู้สอนใช้ในการเก็บข้อมูลทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลที่ได้ดังกล่าวไปปรับปรุงการเรียนการสอนของตนให้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น โดยจุดเน้นของการประเมินผลย่อยนี้ก็คือการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงสื่อการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพเท่าที่จะเป็นไปได้ ซึ่งมีขั้นตอนหลักอยู่ 3 ขั้นตอนด้วยกันคือ

8.1 การประเมินผลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ในขั้นนี้ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะทำงานร่วมกันกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยอาจจะเป็นผู้เรียนซึ่งเป็นตัวแทนของประชากรจำนวน 3 คนหรือมากกว่านั้นก็ได้ ทั้งนี้เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียน โดยทดสอบในขั้นนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะแยกแยะและจัดข้อผิดพลาดในการเรียนการสอนให้ได้มากที่สุดพร้อมกันนี้ก็ต้องการที่จะได้รับปฏิกิริยาจากผู้เรียนเกี่ยวกับเนื้อหาด้วย

8.2 การประเมินผลแบบกลุ่มเล็ก ในการประเมินผลแบบกลุ่มเล็กนี้มีวัตถุประสงค์ 2 ประการ คือ 1. เพื่อกำหนดประสิทธิผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายหลังจากการประเมินผลแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และเพื่อชี้ให้เห็นถึงสิ่งที่ยังคงเป็นปัญหาของการเรียนที่ผู้เรียนอาจจะมีในขณะที่เรียน 2. เพื่อกำหนดว่าผู้เรียนสามารถใช้ชุดการสอนโดยปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนได้

8.3 การทดสอบภาคสนาม ในขั้นสุดท้ายของการประเมินผลย่อย ผู้สอนจะพยายามใช้สถานการณ์การเรียนรู้ที่คล้ายหรือใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงในการใช้สื่อการเรียนการสอนมากที่สุด โดยในการประเมินผลขั้นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อว่าการเปลี่ยนแปลงสภาพหลังจากการประเมินผลกลุ่มเล็กมีประสิทธิผลหรือไม่ และการเรียนการสอนสามารถที่จะจัดในสภาพการณ์ที่เตรียมไว้ได้หรือไม่ ในการที่จะตอบคำถามเหล่านี้ได้นั้น สื่อการสอนทุกชนิด รวมทั้งแบบทดสอบ และคู่มือครูควรจะได้รับปรับปรุงแก้ไขและพร้อมที่จะนำไปใช้ ในการประเมินผลขั้นนี้ครูผู้สอนจะเป็นผู้นำการเรียนการสอนไปใช้ไม่ใช่ผู้ออกแบบการเรียนการสอน และผู้เรียนที่จะนำมาใช้ในการประเมินครั้งนี้มีจำนวน 30 คน และจะต้องเป็นตัวแทนของประชากรกลุ่มเป้าหมายด้วย

9. การปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอน (**Revising Instructional Materials**) ในการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนมีข้อควรพิจารณาที่เป็นพื้นฐานอยู่ 2 ประการคือ

9.1 การเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับเนื้อหาสาระหรือเนื้อหาของสื่อการเรียนการสอนที่จะทำให้เครื่องมือที่ใช้ในการเรียนมีความแม่นยำหรือมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

9.2 การเปลี่ยนแปลงที่มีความสัมพันธ์กับกระบวนการที่ใช้ในการใช้สื่อการสอน

10. การประเมินผลรวม (**Summative Evaluation**) หมายถึงการออกแบบการเก็บรวบรวม และการตีความข้อมูล เพื่อนำไปจัดการเรียนการสอนให้ โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะดูคุณค่าของการเรียนการสอนนั้น ในการประเมินผลรวม ผู้ประเมินจะต้องมีวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ไว้ให้พร้อม ผู้ประเมินจะวิเคราะห์วัตถุประสงค์ในแง่ ความครอบคลุมของเนื้อหา วัตถุประสงค์ และความสัมพันธ์ของเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบกับวัตถุประสงค์ นอกจากนี้ก็จะต้องมีการทดสอบคู่มือครูด้วย โดยผู้ประเมินจะต้องจัดให้ครูผู้สอนที่ไม่ได้มีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการออกแบบได้ใช้สื่อการสอนกับผู้เรียนที่เป็นประชากรกลุ่มเป้าหมาย

4.5 คุณค่าและลักษณะของชุดการสอนที่ดี

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 9) ได้กล่าวถึงคุณค่าและลักษณะของชุดการสอนที่ดีไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยเร้าความสนใจของผู้เรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดการเรียนการสอนจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดการเรียนการสอนผลิตไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที

5. ทำให้การเรียนการสอนของผู้เรียนเป็นอิสระจากอารมณ์ของครูผู้สอน ชุดการเรียนการสอนสามารถทำให้ผู้เรียนเรียนได้ตลอดเวลา ไม่ว่าอาจารย์ผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์มากน้อยเพียงใด

6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน เนื่องจากชุดการเรียนการสอนทำหน้าที่ถ่ายทอดแทนครู แม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนก็สามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากชุดการเรียนการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว

7. ในกรณีที่ครูขาด ครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้โดยใช้ชุดการเรียนการสอน มิใช่เข้าไปนั่งคุมชั้นปล่อยให้ผู้เรียนอยู่เฉย ๆ ทั้งนี้เพราะมีเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดการเรียนการสอนแล้ว ซึ่งจะทำให้ครูผู้สอนสามารถสอนแทนได้โดยไม่ต้องเตรียมตัวมาก

4.6 การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

การหาประสิทธิภาพชุดการสอนที่สร้างขึ้น เป็นการนำชุดการสอนไปทดลองใช้และนำผลที่ได้จากการทดลองมาปรับปรุงแก้ไข เมื่อชุดการสอนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จึงจะนำไปใช้ในการเรียนการสอนจริง ซึ่งการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น ผู้ศึกษาขอเสนอรายละเอียดการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน ดังนี้

1. ขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 , หน้า 354-356) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน สรุปได้ดังนี้

1. แบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1 : 1) เป็นการนำชุดการสอนไปใช้กับผู้เรียน 1 คน โดยใช้เด็กที่มีผลการเรียนอ่อน ปานกลาง และเก่ง ซึ่งการทดลองในขั้นนี้เป็นการทดสอบการสื่อความหมาย กล่าวคือ จะดูความสามารถในการสื่อความหมายของชุดการสอนเป็นหลัก ทั้งนี้เพื่อที่จะศึกษาถึงข้อบกพร่องของสื่อการสอน ลำดับขั้นของการนำเสนอเนื้อหา ความเหมาะสมของวิธีการ นำเสนอเนื้อหาวิชาความรู้ว่ามีความเหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และตัวผู้เรียนหรือไม่ ในการทดสอบขั้นนี้มิได้มุ่งเน้นที่จะนำเอาคะแนนผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนภายหลังจากที่ศึกษาจากชุดการสอนมาเป็นเครื่องมือตัดสินประสิทธิภาพของชุดการสอน ด้วยเหตุนี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนที่จะทำการศึกษาจากชุดการสอน หรือทำแบบทดสอบหลังเรียนภายหลังจากที่ผู้เรียนทำการศึกษาชุดการสอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ซึ่งข้อมูลที่จะนำมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไขชุดจะได้มาจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน การสัมภาษณ์ และตอบแบบสอบถามผู้เรียน

2. แบบกลุ่ม (1 : 10) เป็นการนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ ผู้เรียน 6-10 คน โดยเป็นการคละกันระหว่างผู้เรียนที่เรียนเก่งกับผู้เรียนที่เรียนอ่อน ในการทดลองขั้น นี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อดูความสามารถของชุดในลักษณะของปฏิสัมพันธ์ของเด็กที่ใช้ชุด และจะเป็นการ ทดลองตามขั้นตอนของกระบวนการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ในชุดการสอนนั้น โดยก่อนที่จะเรียน จะมีการให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน ภายหลังจากที่ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเสร็จแล้ว ครูจะให้ผู้เรียนศึกษาจากชุดการสอน สำหรับการทำแบบทดสอบก่อนเรียนนั้นจะ ไม่มีการเฉลยให้ ผู้เรียนทราบ ในขณะที่ผู้เรียนกำลังศึกษาจากชุดการสอนนั้น ครูผู้สอนต้องคอยสังเกตพฤติกรรมของ ผู้เรียน จับเวลาในการเรียน และคอยช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนประสบปัญหาในการเรียนขึ้น และภายหลัง จากที่ศึกษาเนื้อหาจบแล้ว ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ซึ่งโดยส่วนใหญ่แบบทดสอบก่อน เรียนและแบบทดสอบหลังเรียนมักจะเป็นข้อสอบชุดเดียวกัน หรือถ้าหากจะใช้ข้อสอบคนละชุดกันก็ มักจะสร้างข้อสอบแบบคู่ขนาน

ภายหลังจากที่นำชุดการสอนไปทดลองใช้ในชั้นที่ 1 และ 2 แล้ว ถ้าหากว่าคะแนนที่ ได้ออกมาเท่ากับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็สามารถนำชุดการสอนไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพในการ ทดลองชั้นที่ 3 (ภาคสนาม) ต่อไป แต่ถ้าหากว่าคะแนนที่ได้ออกมาต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ก็จะต้องนำ ชุดการสอนไปทดลองใช้แบบกลุ่มกับผู้เรียนกลุ่มใหม่ต่อไป เพื่อหาทางปรับปรุงแก้ไขและจัด ข้อบกพร่องให้มากที่สุด ทำการทดลองซ้ำจนกระทั่งมีความแน่ใจว่าชุดการสอนมีประสิทธิภาพ เท่ากับเกณฑ์แล้ว จึงนำชุดการสอนดังกล่าวไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพในชั้นที่ 3 ต่อไป

3. ภาคสนาม (1 : 100) ในการทดลองขั้นนี้จะเป็นการนำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข แล้ว ไปทดลองใช้ในชั้นเรียนที่มีผู้เรียนตั้งแต่ 30-100 คน โดยมีการดำเนินการทดลองตามขั้นตอน เช่นเดียวกันกับการทดลองแบบกลุ่ม หากการทดลองภาคสนามชี้ให้เห็นว่า ชุดการสอนมี ประสิทธิภาพไม่ถึงเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ ก็จะต้องนำชุดการสอนนั้น ไปปรับปรุงแก้ไขและทำ การทดสอบหาประสิทธิภาพซ้ำอีกจนกระทั่งชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์

2. เกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน

ในการหาประสิทธิภาพของชุดการสอนนั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้เสนอไว้ ดังนี้ กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536, หน้า 357 - 358) ได้ให้ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ ไว้ว่า คือ ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุด การสอนจะพึงพอใจว่าหากชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้ว ชุดการสอนนั้นก็จะมีคุณค่าที่ จะนำไปสอนนักเรียน และคุ้มค่าแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (อ่างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 357) กล่าวว่า การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินพฤติกรรมของนักเรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์)

1) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transition Behavior) คือการประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมต่อเนื่องย่อยหลายๆ พฤติกรรมเรียกว่า กระบวนการของนักเรียนที่สังเกตจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม (รายงานของกลุ่ม) และรายงานของบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดให้

2) พฤติกรรมขั้นสุดท้าย (Terminal Behavior) คือการประเมินผลลัพธ์ (Products) ของนักเรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบได้

ซึ่งประสิทธิภาพของชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่านักเรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้เป็นเปอร์เซ็นต์ของผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด นั่นคือ E1 / E2

E1 คือ ค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบฝึกหัดและการประกอบกิจกรรม

E2 คือ ค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (พฤติกรรมที่เปลี่ยนในตัวนักเรียนหลังเรียน) คิดเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

นอกจากจะกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนโดยการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง และพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพอาจจะยึดตามแนวที่ James E. Espich และ Bill Williams ค.ศ. 1968 (อ่างในกรองกาญจน์ อรุณรัตน์ , 2536 , หน้า 360) ได้เสนอไว้เป็น 3 ลักษณะ โดยหนึ่งในสามลักษณะก็เป็นการประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องและพฤติกรรมขั้นสุดท้ายของผู้เรียนดังได้กล่าวไว้ในข้างต้น ส่วนอีกสองลักษณะต่อมาก็คือ

1. ประเมินโดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคนและผู้เรียนจำนวน.....% สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อของบทเรียนกำหนดไว้ (จำนวนที่เปอร์เซ็นต์ ก็ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่ผู้ผลิตชุดการสอนตั้งไว้)

2. ประเมินโดยพิจารณาจากการที่ผู้เรียนจำนวน.....% สามารถทำแบบทดสอบหลังเรียนได้% (สำหรับจำนวนเปอร์เซ็นต์นั้นผู้ผลิตชุดการสอนจะเป็นผู้กำหนด)

สำหรับเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ผู้ศึกษานำมาใช้ในการศึกษารุ่นนี้ จะยึดตามแนวของ James E. Espich และ Bill Williams ค.ศ. 1968 (อ่างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 360) ที่ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพซึ่งประเมินโดยพิจารณาคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนและนักเรียนจำนวน....% ที่สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามวัตถุประสงค์แต่ละข้อของบทเรียนกำหนดไว้ ซึ่งในการศึกษารุ่นนี้ผู้ศึกษากำหนดเกณฑ์

ประสิทธิภาพที่ 80/80 ซึ่งหมายถึง คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคน เฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 80% และนักเรียนจำนวน 80% ของนักเรียนทั้งหมด สามารถบรรลุผลสำเร็จในการ เรียนตามจุดประสงค์แต่ละข้อของบทเรียนกำหนดไว้

3. การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน ได้มีผู้เสนอไว้ ดังนี้

กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 , หน้า 361) ได้กล่าวถึงการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอน ว่า ภายหลังจากที่นำชุดการสอนไปทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพนั้น ในกรณีที่ประสิทธิภาพของชุดการสอน ที่สร้างขึ้นไม่ถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ เนื่องจากมีตัวแปรที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพห้องเรียน ความพร้อมของ ผู้เรียน เป็นต้น อาจจะอนุโลมให้มีระดับผิดพลาดให้ต่ำกว่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ประมาณ 2.5 % - 5 % โดยการยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่สร้างขึ้นอาจกำหนดไว้ 3 ระดับ คือ

1. สูงกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าเกินกว่า 2.5 % ขึ้นไป
2. เท่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนเท่ากับเกณฑ์ หรือสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แต่ไม่เกิน 2.5 %
3. ต่ำกว่าเกณฑ์ เมื่อประสิทธิภาพของชุดการสอนต่ำกว่าเกณฑ์แต่ ไม่ต่ำกว่า 2.5 % ถือว่ายังมีประสิทธิภาพยอมรับได้

ทั้งนี้การยอมรับประสิทธิภาพของชุดการสอนดังกล่าวให้ถือค่าแปรปรวน 2.5 – 5 % นั่นคือ ประสิทธิภาพของชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5 % แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5 % เท่านั้น

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นิภาวรรณ เจริญวัย (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่องชุดการสอนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัยพบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 72.42/74.61 และความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

สไบทิพย์ แสนสุทรวิจิตร (2551) ได้ทำการวิจัย เรื่องการสร้างชุดการสอน เรื่อง แรงและ ความดัน สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.25/81.94 และค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.67 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

จริญญา สุวรรณพิมพ์ (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง พืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 81.70/83.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญ .01

เนรมิต โสภาพ (2552) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและธาตุอาหารหลักของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 87.42/84.17 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้

จินดา ประกอบธรรม (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 90.26/90.91 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารที่เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ผ่านเกณฑ์ประเมินร้อยละ 100

ปาริชาติ สิริสัมพันธ์ (2553) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ชุดการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 83.83/81.66 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอน โดยการเรียนแบบร่วมมือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนด้วยชุดการสอนอย่างมีนัยสำคัญ 0.01 ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับมาก

นวลละออง ทองยูน (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่าชุดการสอนชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเฉลี่ย 81.92/82.33 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้และค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 4.63 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ดีมาก

Langstaff ค.ศ. 1972 (อ่างในอรนุช ลิมตศิริ , 2541 , หน้า 30) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาและประเมินชุดการสอนเพื่อการเรียนด้วยตนเอง สำหรับการฝึกหัดครูของนักศึกษาและครูประจำการที่มหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียได้ พบว่า การเรียนจากชุดการสอนทำให้ผลการเรียนดีขึ้น ช่วยส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

Shorter ค.ศ.1982 (อ่างในนงเยาว์ พูลศิริ , 2531 , หน้า 20) ได้สร้างชุดการสอน เพื่อแนะนำ ประสบการณ์ด้านอาชีพเกษตรกรรม เรื่อง การใช้จ่ายของนักเรียน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียน โดยใช้ชุดการสอนกับการสอนแบบปกติ

Vivas ค.ศ. 1985 (อ่างในเนรมิต โสภาพ , 2552 , หน้า 91) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการ ออกแบบพัฒนาและประเมินค่าของการรับรู้ทางความคิดของนักเรียนเกรด 1 ในประเทศเวเนซุเอล่า โดยใช้ชุดการสอนจากการศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจในการพัฒนาทักษะทั้ง 5 ด้าน คือ ด้านความคิด ด้านความพร้อมในโรงเรียน ด้านความคิดสร้างสรรค์ด้านเชาวน์ปัญญา และด้านการปรับตัวทางสังคม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 1 จากโรงเรียนนิสกัวเนียร์ เจตมิลินด้า ประเทศเวเนซุเอล่า จำนวน 214 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 100 คน ได้รับการสอนปกติ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดการสอนมีความสามารถเพิ่มขึ้นในด้านความคิด ความพร้อมในการเรียน ความคิดสร้างสรรค์ ด้านเชาวน์ปัญญาและด้านการปรับตัวทางสังคม

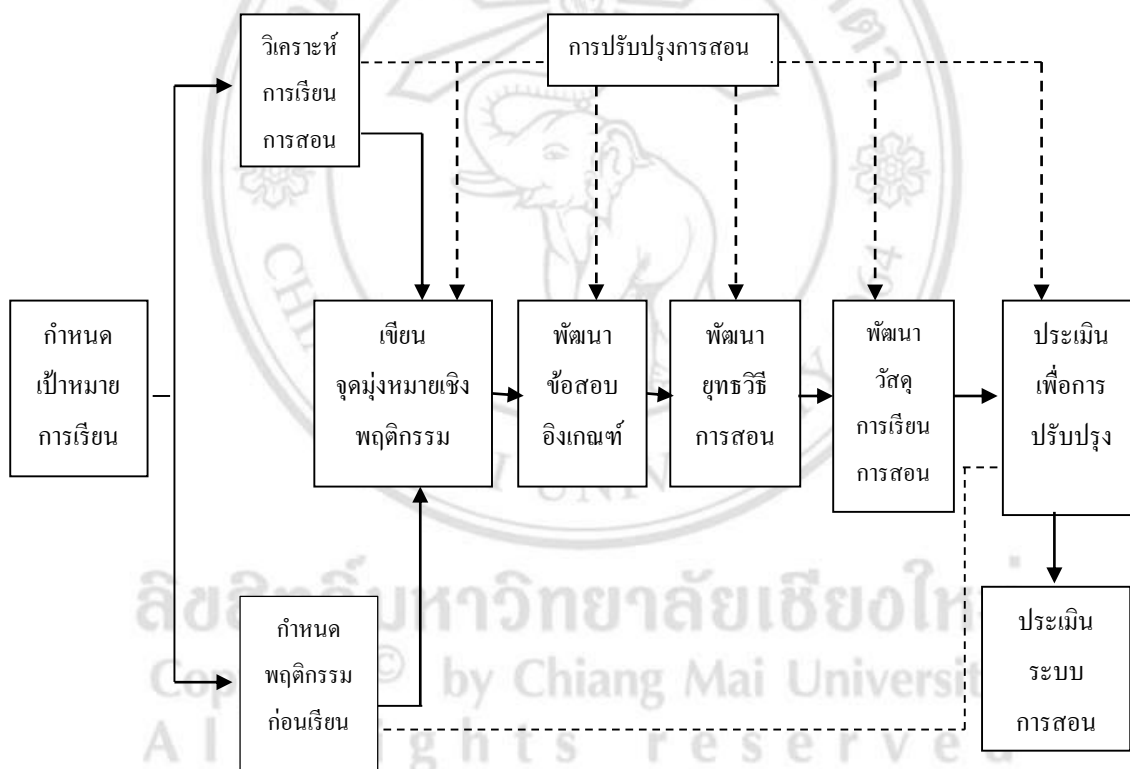
จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับชุดการสอน ทำให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้ชุดการสอนนั้น จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นและสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่กำหนดไว้ จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผู้ศึกษาคิดว่าหากนำชุดการสอนไปใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ขึ้นแล้ว จะช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 3

วิธีดำเนินการสร้างเครื่องมือ

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้ศึกษาได้อาศัยระบบการเรียนการสอนของ Dick and Carey (กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2536, หน้า 12) มาใช้เป็นแนวทางในการสร้าง โดยมีขั้นตอนดังนี้



แผนภูมิ 2 แสดงรูปแบบของระบบการเรียนการสอนของดิกส์และแคร์รี่ (Dick and Carey)

(ที่มา : กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ , 2536 หน้า 87)

1. กำหนดเป้าหมายการเรียนการสอน

ในการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้ศึกษาได้ทำการกำหนดเป้าหมายของชุดการสอน โดยยึดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ได้มีการกำหนดเป้าหมายไว้ดังนี้ “ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้”

2. วิเคราะห์การเรียนการสอน

ในการวิเคราะห์การเรียนการสอน จะมีการดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

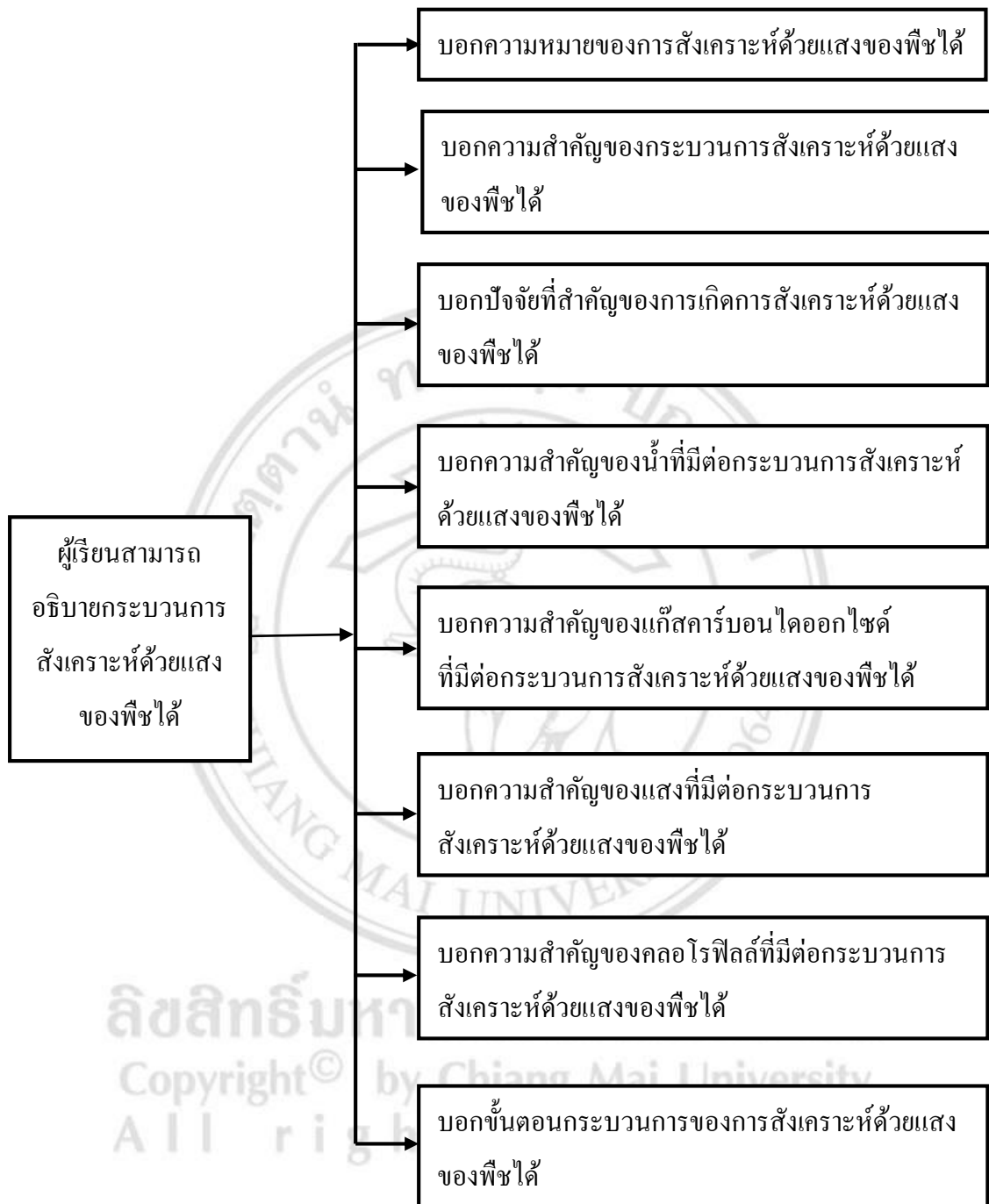
2.1 กำหนดประเภทการเรียนรู้

ในการที่จะทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ จำเป็นที่จะต้องมีการกำหนดประเภทการเรียนรู้สำหรับเป้าหมายนั้นๆ ก่อน เพื่อให้การจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการจัดประสบการณ์ในการเรียนและสื่อการเรียนการสอน มีความสอดคล้องและเหมาะสมกับเป้าหมายดังกล่าว อันจะส่งผลให้การเรียนการสอนบรรลุผลสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ โดยการกำหนดประเภทการเรียนรู้ของเป้าหมายนี้ได้ยึดหลักการจัดประเภทการเรียนรู้ของ Gagne มาใช้เป็นพื้นฐานในการจัดประเภทการเรียนรู้สำหรับเป้าหมายดังกล่าว

จากเป้าหมายที่ว่า “ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้” จัดเป็นการเรียนรู้ประเภท Verbal Information ชนิด Substance Learning

2.2 วิเคราะห์ Information processing ของเป้าหมาย

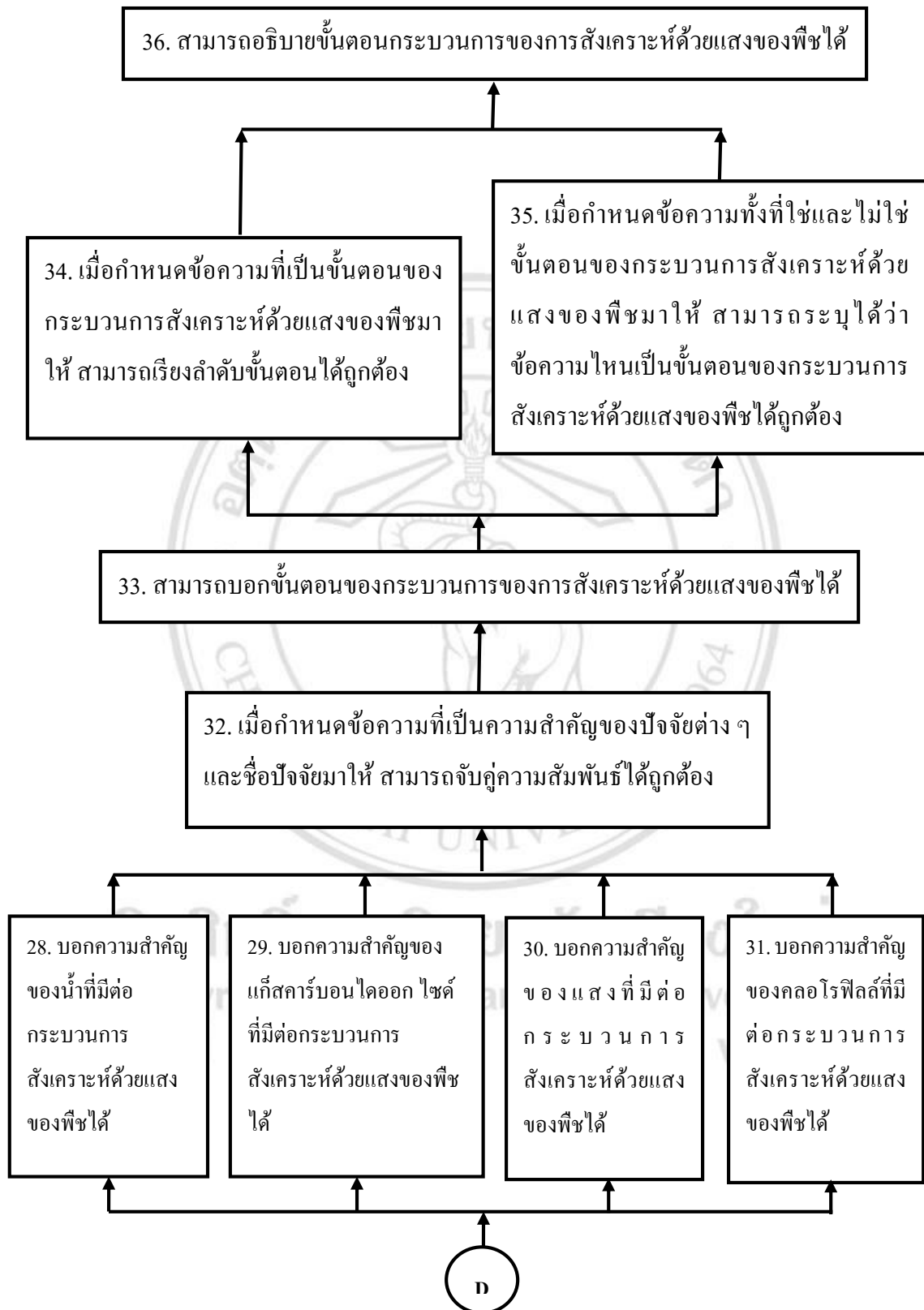
นำเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล (Information processing Analysis) ตามลำดับดังนี้



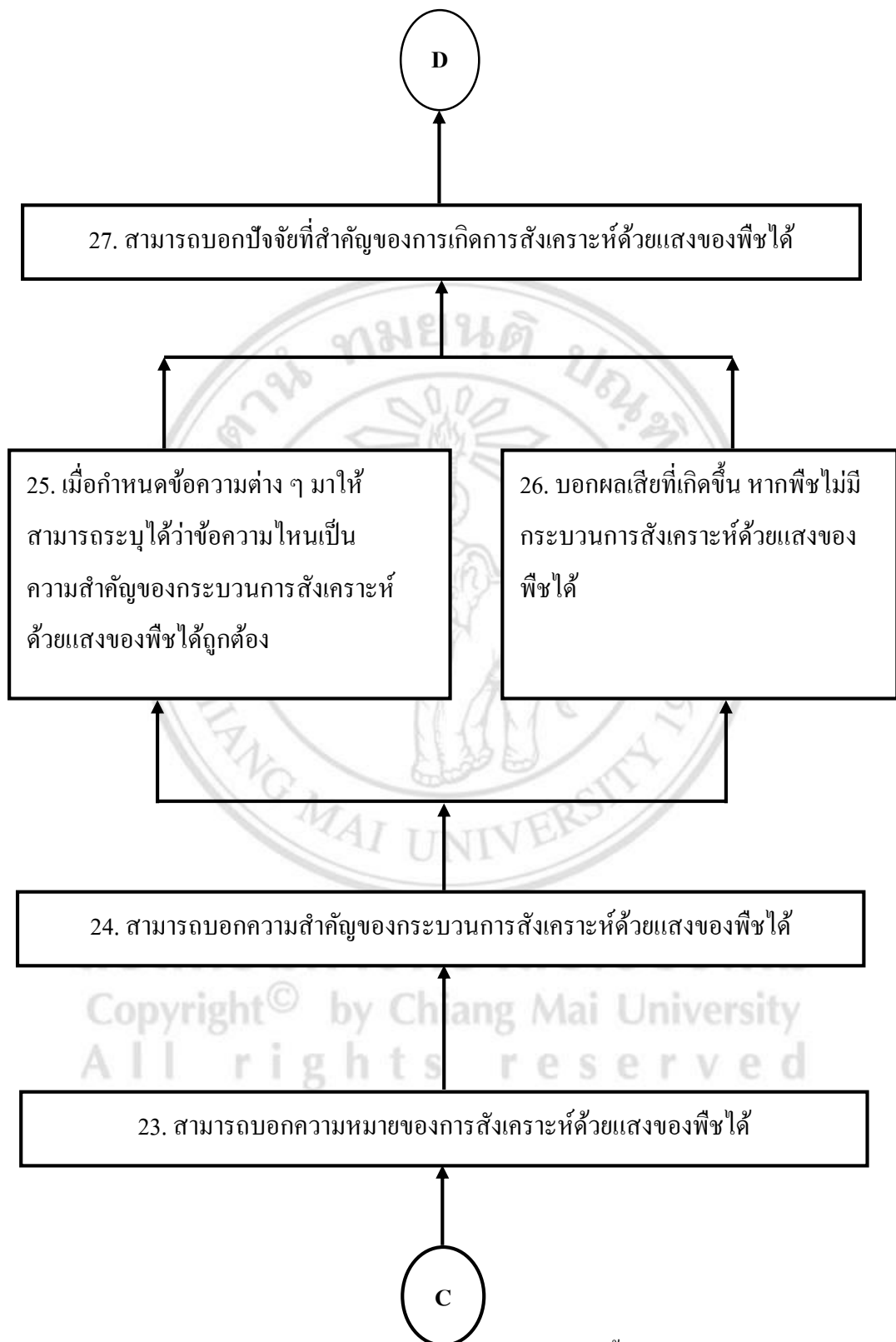
แผนภูมิ 3 แสดงการวิเคราะห์ Information Processing ของเป้าหมาย

ภายหลังจากการทำการวิเคราะห์ประมวลผลข้อมูล (Information processing Analysis) ของเป้าหมายแล้ว ผู้ศึกษาได้นำเป้าหมายมาทำการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (Prerequisite Analysis) ตามลำดับดังนี้

2.3 วิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (Prerequisite Analysis)

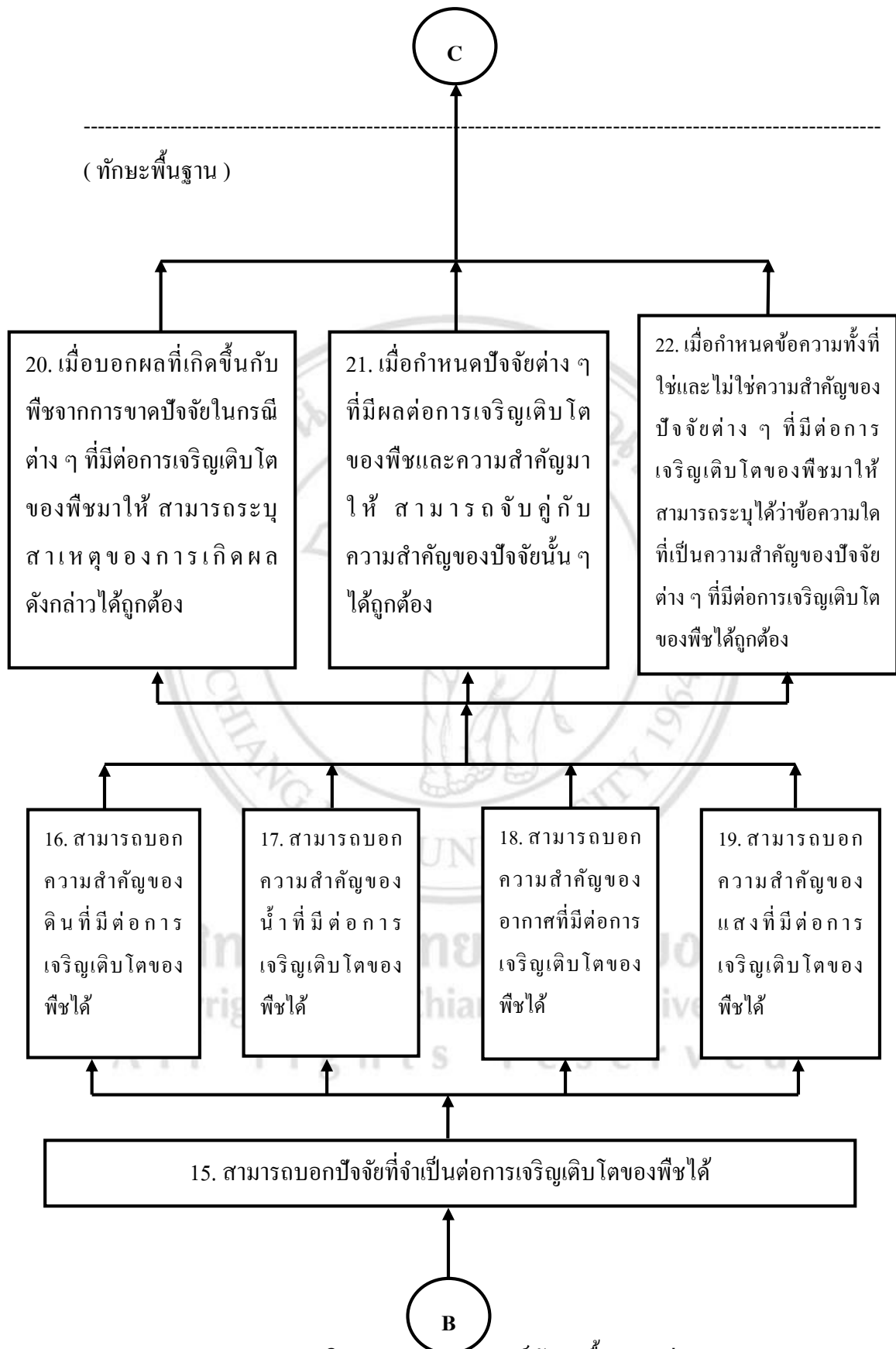


แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน

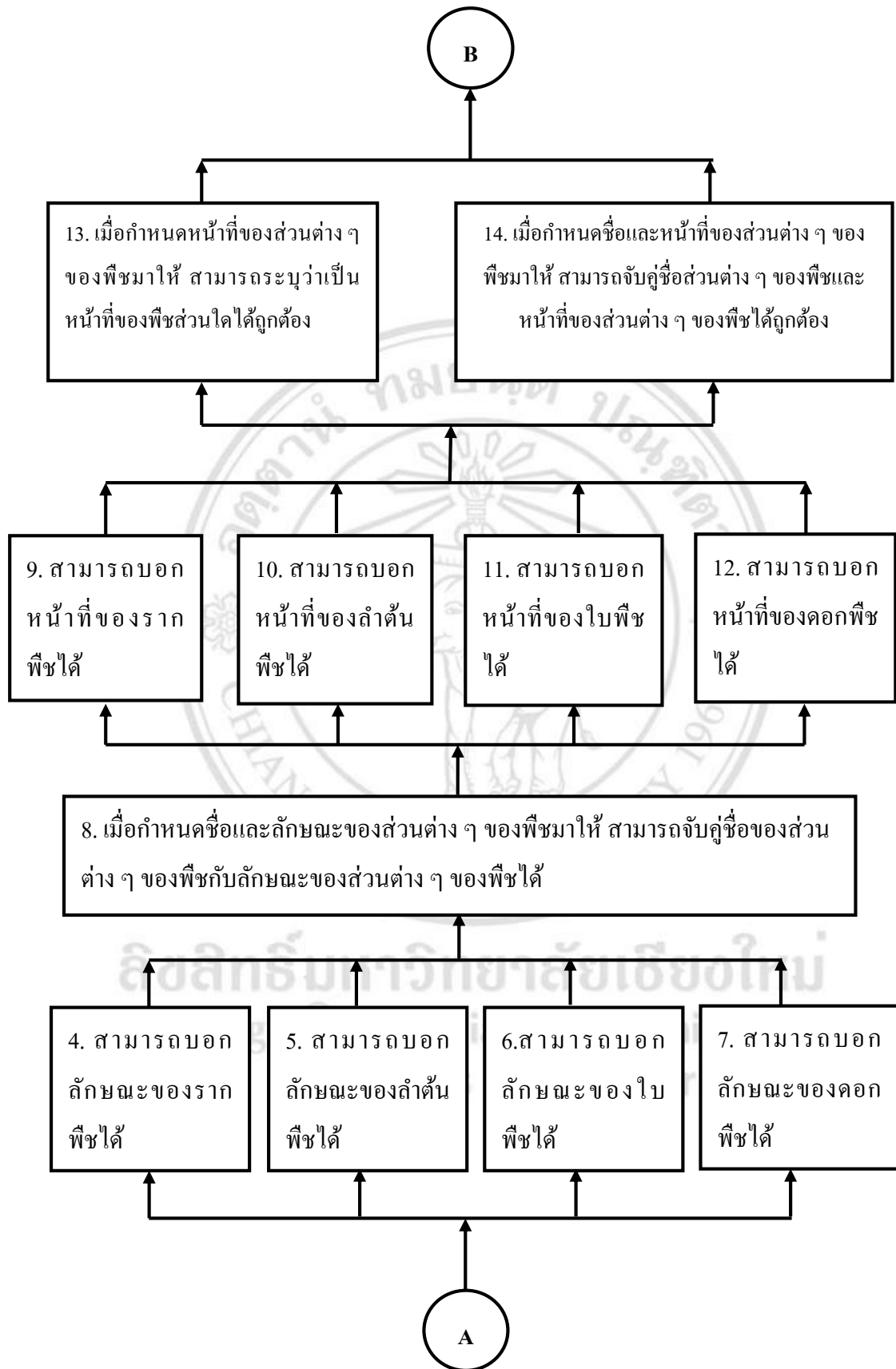


Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

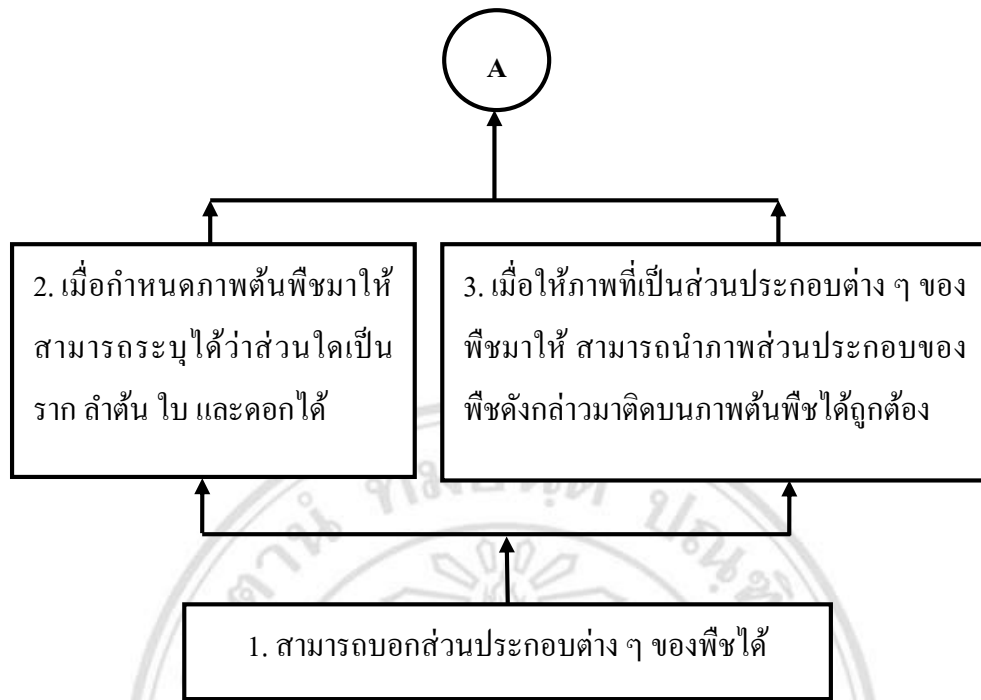
แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (ต่อ)



แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (ต่อ)



แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (ต่อ)



แผนภูมิ 4 แสดงการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน (ต่อ)

3. เขียนจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐานแล้ว ทำให้ได้จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม หรือจุดประสงค์ในการเรียนทั้งสิ้น 38 จุดประสงค์ โดยแยกเป็น

- 3.1 จุดประสงค์สำหรับทักษะพื้นฐาน 22 จุดประสงค์ คือจุดประสงค์ข้อที่ 1 – 22
- 3.2 จุดประสงค์ในการเรียน 16 จุดประสงค์ คือจุดประสงค์ข้อที่ 23 – 36

จุดประสงค์ในการเรียน

1. (ทักษะพื้นฐาน) บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
2. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดภาพต้นพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุส่วนประกอบที่สำคัญของพืชได้ถูกต้อง
3. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อให้ภาพที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถนำภาพส่วนประกอบของพืชดังกล่าวมาติดบนภาพต้นพืชได้
4. (ทักษะพื้นฐาน) บอกลักษณะของรากพืชได้
5. (ทักษะพื้นฐาน) บอกลักษณะของลำต้นพืชได้
6. (ทักษะพื้นฐาน) บอกลักษณะของใบพืชได้

7. (ทักษะพื้นฐาน) บอกลักษณะของดอกพีชได้
8. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดชื่อและลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพีชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อของส่วนต่าง ๆ ของพีชกับลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพีชได้
9. (ทักษะพื้นฐาน) บอกหน้าที่ของรากพีชได้
10. (ทักษะพื้นฐาน) บอกหน้าที่ของลำต้นพีชได้
11. (ทักษะพื้นฐาน) บอกหน้าที่ของใบพีชได้
12. (ทักษะพื้นฐาน) บอกหน้าที่ของดอกพีชได้
13. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพีชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุว่าเป็นหน้าที่ของพีชส่วนใดได้ถูกต้อง
14. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดชื่อและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพีชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อส่วนต่าง ๆ ของพีชและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพีชได้ถูกต้อง
15. (ทักษะพื้นฐาน) บอกปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพีชได้
16. (ทักษะพื้นฐาน) บอกความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชได้
17. (ทักษะพื้นฐาน) บอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชได้
18. (ทักษะพื้นฐาน) บอกความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชได้
19. (ทักษะพื้นฐาน) บอกความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชได้
20. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดผลที่เกิดขึ้นกับพีชอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พีชเจริญเติบโตมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าวได้ถูกต้อง
21. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพีชและความสำคัญมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่กับความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง
22. (ทักษะพื้นฐาน) เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความใดที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพีชได้ถูกต้อง
23. บอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพีชได้
24. บอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพีชได้

25. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
26. บอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
27. บอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
28. บอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
29. บอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
30. บอกความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
31. บอกความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
32. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง
33. บอกขั้นตอนของกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
34. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง
35. เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
36. อธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

4. การกำหนดพฤติกรรมก่อนเรียนและลักษณะของผู้เรียน

การกำหนดพฤติกรรมก่อนเรียน เป็นการกำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานของผู้เรียนทุกคน ก่อนที่จะเริ่มการเรียนการสอน โดยทักษะพื้นฐานดังกล่าวได้มาจากการวิเคราะห์ทักษะพื้นฐาน ดังแผนภูมิ 2 ในข้างต้น ซึ่งพฤติกรรมก่อนเรียนที่ผู้เรียนต้องมีก่อนเข้ามาเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช มีดังนี้ คือ

1. บอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
2. เมื่อกำหนดภาพต้นพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุส่วนประกอบที่สำคัญของพืชได้ถูกต้อง
3. เมื่อให้ภาพที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถนำภาพส่วนประกอบของพืชดังกล่าวมาติดบนภาพต้นพืชได้
4. บอกลักษณะของรากพืชได้

5. บอกลักษณะของลำต้นพืชได้
6. บอกลักษณะของใบพืชได้
7. บอกลักษณะของดอกพืชได้
8. เมื่อกำหนดชื่อและลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อของส่วนต่าง ๆ ของพืชกับลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
9. บอกหน้าที่ของรากพืชได้
10. บอกหน้าที่ของลำต้นพืชได้
11. บอกหน้าที่ของใบพืชได้
12. บอกหน้าที่ของดอกพืชได้
13. เมื่อกำหนดหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุว่าเป็นหน้าที่ของพืชส่วนใดได้ถูกต้อง
14. เมื่อกำหนดชื่อและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ถูกต้อง
15. บอกปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
16. บอกความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
17. บอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
18. บอกความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
19. บอกความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
20. เมื่อกำหนดผลที่เกิดขึ้นกับพืชอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโตมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าวได้ถูกต้อง
21. เมื่อกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและความสำคัญมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่กับความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง
22. เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความใดที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง

ลักษณะของผู้เรียน

ลักษณะของผู้เรียนที่จะมาเรียนด้วยชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช นั้น ผู้ศึกษาได้กำหนดลักษณะของผู้เรียนไว้ดังนี้

1. เป็นผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีอายุระหว่าง 9-10 ปี

2. มีการรับรู้และสติสัมปชัญญะดี
3. ไม่เป็นผู้บกพร่องทางด้านร่างกายใดๆ ทั้งสิ้น
4. สามารถอ่านออกเขียนได้เป็นอย่างดี

5. พัฒนาข้อสอบอิงเกณฑ์

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้ทำการเขียนจุดประสงค์ในการเรียนแล้ว ผู้ศึกษาได้สร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบตามจุดประสงค์ในการเรียนแต่ละข้อ เพื่อวัดความรู้ ความเข้าใจของผู้เรียนในการเรียนเนื้อหาของชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยได้ดำเนินการตามลำดับดังนี้

5.1 การกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ ก่อนที่จะกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบนั้นผู้ศึกษาได้ดำเนินการดังต่อไปนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมายของการประเมิน

ในการประเมินผลครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อวัดความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้การประเมินแบบอิงเกณฑ์ เพื่อที่จะได้ทราบว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่

2) การประเมินที่จะนำมาใช้ในครั้งนี้นำประกอบด้วย การประเมินความรู้พื้นฐาน และการประเมินความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

จากนั้นจึงกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบ ซึ่งเป็นการกำหนดลักษณะของคำถามและคำตอบของแบบทดสอบก่อนที่จะดำเนินการสร้างแบบทดสอบ ทั้งนี้เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการสร้างแบบทดสอบเป็นไปอย่างไร้ทิศทาง โดยผู้ศึกษาได้ยึดและพิจารณาจากจุดประสงค์ของการเรียนการสอนเป็นหลัก และได้ดำเนินการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบดังต่อไปนี้

เป้าหมายการเรียนการสอน คือ ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน รูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดจุดประสงค์ในแต่ละข้อนั้น แสดงให้เห็นดังตาราง 1

ตาราง 2 แสดงรูปแบบของแบบทดสอบที่ใช้ในการประเมิน

แบบทดสอบ	ประเมิน จุดประสงค์ที่	รูปแบบของแบบทดสอบ					
		เลือก ตอบ	เติม คำตอบ	จับคู่	ถูก - ผิด	เรียง ลำดับ	อัตรัย
วัดความรู้พื้นฐาน	1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17, 18, 19, 20	✓					
	2, 13, 21		✓				
	3, 8, 14			✓			
	22				✓		
	20						✓
ก่อนเรียนและ หลังเรียน	23, 24, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33	✓					
	32			✓			
	25, 35				✓		
	34					✓	
	36						✓

ขั้นตอนในการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบทดสอบ
ก่อนเรียนและหลังเรียน ได้กำหนดตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 1) ลักษณะของคำถามและลักษณะของคำตอบของแบบทดสอบ
- 2) การกำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้วัดในแต่ละจุดประสงค์
- 3) เกณฑ์การให้คะแนน
- 4) เกณฑ์การผ่าน
- 5) เขียนแบบทดสอบ

1) ลักษณะของคำถามและลักษณะของคำตอบของแบบทดสอบ

ก. ลักษณะคำถามและคำตอบของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน

จุดประสงค์ที่ 1	ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกส่วนประกอบที่สำคัญของพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช 3 ส่วน แต่มี 1 ส่วนที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช 2 ส่วน แต่มี 2 ส่วนที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของพืชและไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของพืชในตัวลวงตัวที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช 1 ส่วน แต่มี 3 ส่วนที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของพืชและไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ส่วนประกอบของพืชในตัวลวงตัวที่ 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง
คำถาม

1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช

- ก. ราก ลำต้น กิ่ง ใบ
- ข. ผล เมล็ด ใบ ดอก
- ค. ลำต้น ข้อ ปล้อง ตา
- ง. ราก ลำต้น ใบ ดอก

2. พืชในข้อใดที่มีส่วนประกอบที่สำคัญของพืชครบถ้วน

- ก. สน
- ข. ผักกูด
- ค. กว๊วยไม้
- ง. เฟิร์น

จุดประสงค์ที่ 2 เมื่อกำหนดภาพต้นพีชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุส่วนประกอบที่สำคัญของพีชได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบและแบบเติมคำ

ลักษณะของคำถาม คำถามจะมีลักษณะ ดังนี้

1. เป็นการกำหนดภาพหลายเส้นสีของต้นพีช 1 ต้นมาให้ พร้อมกับมีลูกศรชี้ไปยังส่วนประกอบสำคัญของพีชทั้ง 4 ส่วน โดยในตอนปลายของลูกศรจะมีข้อความว่า “หมายเลข 1 – 4” กำกับ แล้วให้ระบุส่วนประกอบที่สำคัญของพีชตามหมายเลขที่กำกับนั้น (แบบเลือกตอบ)
2. กำหนดภาพหลายเส้นสีของต้นพีชมาให้ พร้อมกับมีลูกศรชี้ไปยังส่วนประกอบที่สำคัญของพีชทั้ง 4 ส่วน โดยในตอนปลายของลูกศรจะมีข้อความว่า “หมายเลข 1 – 4” กำกับแล้วให้เขียนระบุส่วนประกอบใดของพีชให้ถูกต้อง (แบบเติมคำ)

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ ข้อที่ 1

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพีช
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นส่วนประกอบอื่นของพีช
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นส่วนประกอบอื่นของพีช ที่ไม่ซ้ำกับตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นส่วนประกอบอื่นของพีช ที่ไม่ซ้ำกับตัวลวงที่ 2

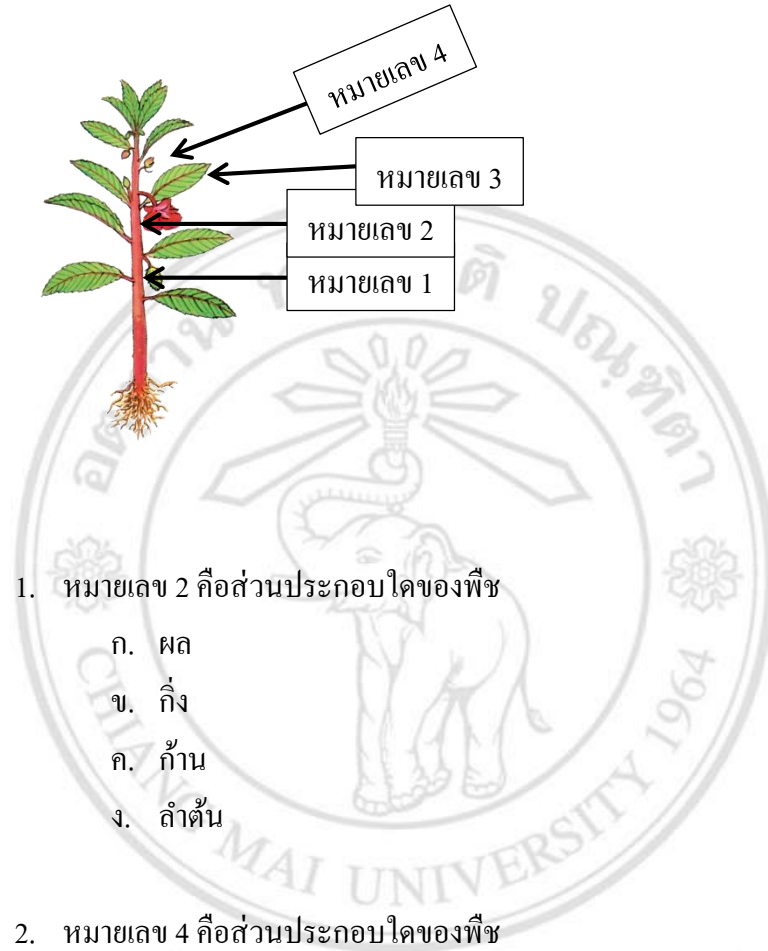
ลักษณะของคำตอบ ข้อที่ 2

จะเป็นการกำหนดข้อความ “หมายเลข 1 – 4” พิมพ์เรียงกันในแนวตั้งหลังเลขข้อ แต่ละข้อปรากฏอยู่ทางด้านขวามือของภาพและทางด้านขวามือของข้อความดังกล่าวจะมีช่องว่างให้เขียนเติมคำตอบ

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง
คำถาม



1. หมายเลข 2 คือส่วนประกอบใดของพืช

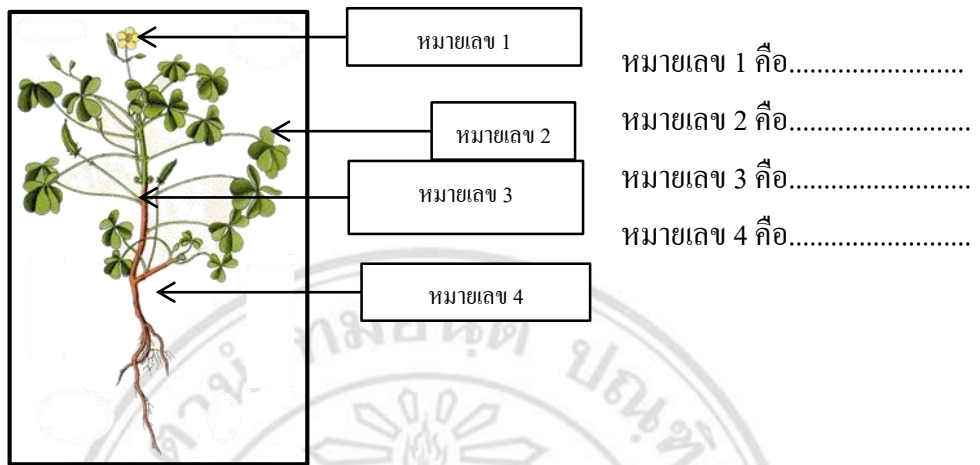
- ก. ผล
- ข. กิ่ง
- ค. ก้าน
- ง. ลำต้น

2. หมายเลข 4 คือส่วนประกอบใดของพืช

- ก. เมล็ด
- ข. ดอก
- ค. ผล
- ง. กิ่ง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

คำชี้แจง ให้สังเกตภาพต้นพืชต่อไปนี้ แล้วให้เขียนว่าแต่ละหมายเลขที่ปรากฏแสดง ส่วนประกอบใดของพืชให้ถูกต้อง



จุดประสงค์ที่ 3

รูปแบบของคำถาม

ลักษณะของคำถาม

ลักษณะของคำตอบ

เมื่อให้ภาพที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถ นำภาพส่วนประกอบของพืชดังกล่าวมาติดบนภาพต้นพืชได้

รูปแบบของคำถามเป็นแบบจับคู่

กำหนดภาพสี่ของต้นพืชชนิดต่าง ๆ ขนาด 1 x 1 นิ้ว จำนวน 4 ภาพ วางเรียงกันในแนวตั้งทางด้านซ้ายมือของกระดาษพร้อมทั้งมีจุดสีดำขนาดใหญ่ 4 จุดวางกำกับทางด้านขวามือของภาพแต่ละภาพ ภาพละ 1 จุด ส่วนทางด้านขวามือของกระดาษจะเป็นภาพ ส่วนประกอบของพืช จำนวน 4 ภาพ โดยภาพแต่ละภาพจะเป็น ส่วนประกอบของพืชเพียง 1 ส่วนประกอบเท่านั้น และด้านซ้ายมือของภาพส่วนประกอบของพืชแต่ละภาพจะมีจุดสีดำขนาดใหญ่วาง กำกับอยู่

คำตอบมีลักษณะดังนี้

จะเป็นการกำหนดให้โยงเส้นจับคู่ระหว่างภาพต้นพืชที่อยู่ทางด้านซ้ายมือกับภาพที่เป็นส่วนประกอบของพืชทางด้านขวามือให้ถูกต้อง

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้โยงเส้นจับคู่ภาพส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นพืชที่สอดคล้องกันให้ถูกต้อง

1



2



3



4



ลิขสิทธิ์ © โดย Chiang Mai University
All rights reserved

จุดประสงค์ที่ 4	ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของรากพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามลักษณะของรากพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นลักษณะที่สำคัญของรากพืช
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นไม่ใช่ลักษณะของรากพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นไม่ใช่ลักษณะของรากพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะของลำต้นพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นไม่ใช่ลักษณะของรากพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะของลำต้นพืชในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. รากพืชมีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. มีคลอโรฟิลล์
- ข. มีข้อ ปล้อง ตา
- ค. รากส่วนใหญ่มีสีเขียว

ง. รากส่วนใหญ่มีสีเขียว

2. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของรากพืชได้ถูกต้อง

- ก. มีข้อ ปล้อง ตา
- ข. โคนใหญ่ ปลายเล็ก
- ค. มีสีเขียวและสีน้ำตาลอ่อน
- ง. มีลักษณะเหมือนมือเกาะยึด

จุดประสงค์ที่ 5 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของลำต้นพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามลักษณะของลำต้นพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นลักษณะของลำต้นพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ลักษณะของลำต้นพืช แต่เป็นลักษณะของรากพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ลักษณะของลำต้นพืช แต่เป็นลักษณะของรากพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะของรากพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ลักษณะของลำต้นพืช แต่เป็นลักษณะของรากพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะของรากพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ลำต้นพืชมีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. ลำต้นส่วนใหญ่มีสีเขียว
 - ข. ลำต้นส่วนใหญ่อยู่บนดิน
 - ค. ลำต้นไม่มีข้อ ปล้อง
 - ง. โคนของลำต้นจะใหญ่ ส่วนปลายจะเล็ก
2. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของลำต้นพืช
 - ก. มีคลอโรฟิลล์
 - ข. ส่วนใหญ่มีสีเขียว
 - ค. ส่วนใหญ่อยู่บนดิน
 - ง. มีข้อ ปล้อง และตา

จุดประสงค์ที่ 6	ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของใบพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามลักษณะของใบพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ลักษณะของใบพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ลักษณะของใบพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ลักษณะของใบพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะลำต้นพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ลักษณะของใบพืช แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช และไม่ซ้ำกับลักษณะของลำต้นพืชในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของใบพืชได้ถูกต้อง

- ก. เจริญแตกออกมาจากลำต้น
- ข. มีสีเขียว มีรูปร่างต่าง ๆ กัน
- ค. เจริญไปเป็นกิ่งหรือดอกไม้
- ง. เจริญเติบโตทั้งความยาวและความกว้าง

2. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของใบพืช

- ก. มีสีเขียว
- ข. มีกลิ่นหอม
- ค. มีรูปร่างต่าง ๆ กัน
- ง. มีก้านใบ แผ่นใบ เส้นใบ เส้นกลางใบ

จุดประสงค์ที่ 7	ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของดอกพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามลักษณะของดอกพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นลักษณะของดอกพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ลักษณะของดอก แต่เป็นลักษณะของรากพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ลักษณะของดอก แต่เป็นลักษณะของลำต้นพืช
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ลักษณะของดอก แต่เป็นลักษณะของใบพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของดอกได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นส่วนของพืชที่มีความแตกต่างกันทั้งรูปร่าง ขนาด สีและกลิ่น
 - ข. เป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตขึ้นออกมาทางด้านข้างของลำต้น
 - ค. เป็นส่วนของพืชที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น
 - ง. เป็นส่วนของพืชที่อยู่ต่อจากรากขึ้นมา
2. ข้อใดไม่ใช่เป็นลักษณะของดอกพืช
 - ก. มีกลิ่นหอม
 - ข. มีหลากหลายสี
 - ค. มีรูปร่างที่แตกต่างกัน
 - ง. มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

จุดประสงค์ที่ 8	เมื่อกำหนดชื่อและลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อของส่วนต่าง ๆ ของพืชกับลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบจับคู่
ลักษณะของคำถาม	เป็นการกำหนดข้อความที่เป็นลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้จำนวน 10 ลักษณะ พิมพ์เรียงกันในแนวนิ่ง ชิดกระดาษก่อนไปทางด้านซ้ายมือ ห่างจากขอบกระดาษประมาณ 1.5 นิ้ว และมีเลข 1 – 10 กำกับเป็นเลขข้อหน้าข้อความดังกล่าว พร้อมกับมีช่องว่างหน้าตัวเลขข้อของแต่ละข้อความ ส่วนทางด้านขวามือของกระดาษจะเป็นคำที่เป็นชื่อของพืช จำนวน 2 ชื่อและชื่อของส่วนประกอบของพืชจำนวน 8 ชื่อที่ไม่ซ้ำกัน โดยด้านหน้าคำแต่ละคำดังกล่าวจะมีการพิมพ์พยัญชนะไทยตั้งแต่ตัว ก-ญ พิมพ์เรียงเป็นแนวนิ่งห่างจากขอบกระดาษทางด้านขวามือประมาณ 1 นิ้ว
ลักษณะของคำตอบ	เป็นการกำหนดให้นำพยัญชนะ ก-ญ หน้าคำทางด้านขวามือไปเขียนเติมลงในช่องว่างหน้าข้อความทางด้านซ้ายมือ ให้ถูกต้อง

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงนำพยัญชนะหน้าข้อความทางขวามือไปเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือให้สัมพันธ์กัน

- | | |
|---|------------------|
| _____ 1. ส่วนของพืชที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น | ก. ใบเตย |
| _____ 2. ส่วนของพืชที่อยู่ต่อจากรากขึ้นมา | ข. ดอกสมบูรณ์เพศ |
| _____ 3. ส่วนของพืชที่แผ่กว้างเป็นแผ่น | ค. ดอกครบส่วน |
| _____ 4. ส่วนกิ่งหรือใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ | ง. รากแก้ว |
| _____ 5. รากที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น | จ. รากฝอย |
| _____ 6. รากเส้นเล็ก ๆ ขนาดโตสมำเสมอ | ฉ. อ้อย |
| _____ 7. ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน | ช. ดอก |
| _____ 8. ดอกที่ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย | ซ. ใบ |
| _____ 9. พืชที่เห็นข้อและปล้องชัดเจน | ฅ. ลำต้น |
| _____ 10. พืชที่มีลักษณะเส้นใบขนานกัน | ญ. ราก |

จุดประสงค์ที่ 9	ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของรากพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามหน้าที่ของรากพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น หน้าที่ของรากพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของใบพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของใบพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. หน้าที่หลักของรากพืชคือ
 - ก. กายน้ำ
 - ข. หายใจ
 - ค. สร้างอาหาร
 - ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน
2. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช
 - ก. สะสมอาหาร
 - ข. ยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน
 - ค. ชูใบให้ได้รับแสงแดด
 - ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน

จุดประสงค์ที่ 10	ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของลำต้นพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามหน้าที่ของลำต้นพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น หน้าที่ของลำต้นพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่หน้าที่ของลำต้นพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่หน้าที่ของลำต้นพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของใบพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่หน้าที่ของลำต้นพืช แต่เป็นหน้าที่ของใบพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของใบพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. หน้าที่ของลำต้น คือ ข้อใด
 - ก. สร้างอาหาร
 - ข. หายใจ
 - ค. เป็นทางเข้า-ออกของออกซิเจน
 - ง. เป็นทางลำเลียงน้ำและอาหาร
2. ส่วนประกอบใดของพืชซึ่งมีหน้าที่เปรียบได้กับท่อน้ำในบ้าน
 - ก. ราก
 - ข. ลำต้น
 - ค. ใบ
 - ง. ดอก

จุดประสงค์ที่ 11	ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของใบพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามหน้าที่ของใบพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น หน้าที่ของใบพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่หน้าที่ของใบพืช แต่เป็นหน้าที่ของรากพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่หน้าที่ของใบพืช แต่เป็นหน้าที่ของรากพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของรากพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่หน้าที่ของใบพืช แต่เป็นหน้าที่ของรากพืช และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของรากพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของใบพืชได้ถูกต้อง

- ก. อุ้มน้ำ
- ข. สร้างอาหาร
- ค. สะสมอาหาร

- ง. ดูดความชื้นจากอากาศ

2. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของใบพืช

- ก. ดูดน้ำ
- ข. คายน้ำ
- ค. หายใจ

- ง. สร้างอาหาร

จุดประสงค์ที่ 12	ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของดอกพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการถามหน้าที่ของดอกพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น หน้าที่ของดอก
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่หน้าที่ของดอก แต่เป็นหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่หน้าที่ของดอก แต่เป็นหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่หน้าที่ของดอก แต่เป็นหน้าที่ของส่วนประกอบของดอก และไม่ซ้ำกับหน้าที่ของส่วนประกอบของดอกในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดคือหน้าที่ของดอก
 - ก. ชูดอก
 - ข. สืบพันธุ์
 - ค. ล่อแมลง
 - ง. ห่อหุ้มดอก
2. ส่วนประกอบใดของดอกที่ทำหน้าที่ผสมพันธุ์
 - ก. กลีบดอก
 - ข. กลีบเลี้ยง
 - ค. เกสรตัวผู้
 - ง. เกสรตัวเมีย

จุดประสงค์ที่ 13 เมื่อกำหนดหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุว่าเป็นหน้าที่ของพืชส่วนใดได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

ลักษณะของคำถาม เป็นการกำหนดข้อความที่เป็นหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้จำนวน 8 ข้อความพิมพ์เรียงกันในแนวตั้ง ภายในกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 8 x 8 ซม. ซึ่งพิมพ์ไว้ตรงกลางของหน้ากระดาษ ด้านล่างของกรอบสี่เหลี่ยม จะพิมพ์ตารางโดยแบ่งด้านบนของตารางออกเป็น 3 ช่องในแนวนอน ซึ่งในช่องแรกของแนวนอนจะพิมพ์คำว่า ส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชตรงกลางตาราง ช่องที่ 2 และช่องที่ 3 ของแนวนอน จะแบ่งตารางออกเป็น 4 ส่วนในแนวดิ่ง โดยแต่ละช่องจะพิมพ์คำว่า ราก ลำต้น ใบ และดอกที่ตรงด้านบนของช่องทั้ง 4 ตามลำดับ และช่องที่ 3 ในแนวนอนจะเป็นส่วนที่ว่างเพื่อนำคำตอบมาเติม

ลักษณะของคำตอบ จะเป็นการให้นำข้อความที่เป็นหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชที่กำหนดไว้ในกรอบสี่เหลี่ยม มาเขียนเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้องตามชื่อส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชที่กำหนดให้ที่หัวตารางช่องที่ 2 นับจากด้านบนของตารางลงมา

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้นำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชที่กำหนดให้เป็นข้อ ๆ ในตาราง มาเขียนเติมลงในช่องส่วนต่าง ๆ ของพืชให้ถูกต้อง

1. ชูก้านใบ และดอกให้ได้รับแสงแดด
2. ช่วยยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน
3. การสืบพันธุ์
4. ดูดน้ำและแร่ธาตุที่สะสมอยู่ในดิน
5. สร้างอาหาร
6. หายใจ
7. เป็นทางลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
8. กายน้ำ

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช			
ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก

จุดประสงค์ที่ 14

เมื่อกำหนดชื่อและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบจับคู่

ลักษณะของคำถาม

กำหนดข้อความที่เป็นหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้จำนวน 8 หน้าที่ โดยพิมพ์ข้อความดังกล่าววางเรียงกันในแนวตั้งทางด้านซ้ายมือของกระดาษ ห่างจากขอบกระดาษประมาณ 1.5 นิ้ว พร้อมกับมีช่องว่างด้านหน้าข้อความแต่ละข้อความ ดังกล่าว ส่วนทางด้านขวามือของกระดาษเป็นชื่อของส่วนต่าง ๆ ของพืช พิมพ์เรียงกันเป็นแถวในแนวตั้ง ห่างจากขอบกระดาษทางด้านขวามือประมาณ 1.5 นิ้ว โดยด้านหน้าของคำดังกล่าว จะมีพยัญชนะไทย ตั้งแต่ ก - ช กำกับไว้ในแต่ละข้อ

ลักษณะของคำตอบ เป็นการกำหนดให้นำพยัญชนะ ก-ข หน้าคำทางด้านขวามือมาเขียนเติมลงในช่องว่างข้อความทางด้านซ้ายมือ ที่มีความสัมพันธ์กันให้ถูกต้อง

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงนำพยัญชนะหน้าคำทางขวามือมาเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือให้ถูกต้องและสัมพันธ์กัน

- | | |
|---|---------------|
| _____ 1. มีหน้าที่ควบน้ำและแร่ธาตุ | ก. รากแก้ว |
| _____ 2. ชูดอกให้เด่น เพื่อสะดวกในการผสมพันธุ์ | ข. รากฝอย |
| _____ 3. ป้องกันดอก | ค. ลำต้น |
| _____ 4. ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ในการคายน้ำ | ง. ใบ |
| _____ 5. ส่วนหน้าที่ของพืชที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ | จ. ดอก |
| _____ 6. ทำหน้าที่ช่วยล่อแมลงมาผสมเกสร | ฉ. กลีบดอก |
| _____ 7. ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ | ช. ก้านดอก |
| _____ 8. ยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน | ซ. กลีบเลี้ยง |

จุดประสงค์ที่ 15 ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช 3 ส่วน แต่มี 1 ส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช 3 ส่วน แต่มี 1 ส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช 3 ส่วน แต่มี 1 ส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดคือปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. น้ำ แสง ความชื้น อากาศ
- ข. ปุ๋ย ดิน น้ำ อากาศ
- ค. ดิน น้ำ แสง อากาศ
- ง. แสง อุณหภูมิ น้ำ อากาศ

2. สิ่งใดจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. ปุ๋ย
- ข. น้ำ
- ค. ความชื้น
- ง. อุณหภูมิ

จุดประสงค์ที่ 16

ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม

คำถามเป็นการถามความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลักษณะของคำตอบ

คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร
 - ก. ให้ความชุ่มชื้นแก่พืช
 - ข. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหาร
 - ค. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช
 - ง. ช่วยรักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ
2. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
 - ก. ดินเป็นที่อยู่อาศัยของพืช
 - ข. ดินทำให้รากยึดลำต้นของพืช
 - ค. ดินช่วยละลายธาตุอาหารของพืช
 - ง. ดินเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช

จุดประสงค์ที่ 17 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของปัจจัยอื่นที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. น้ำมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร
 - ก. เป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารของพืช
 - ข. เป็นตัวกลางช่วยในการลำเลียงอาหารของพืช
 - ค. พืชใช้ในการหายใจ
 - ง. เป็นตัวดูดกลืนแสง
2. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นวัตถุดิบของการสร้างอาหาร
 - ข. ช่วยในการงอกของเมล็ด
 - ค. ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชที่อยู่ในดิน
 - ง. เป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารของพืช

จุดประสงค์ที่ 18 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของอากาศ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1

5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของอากาศ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็น ความสำคัญของน้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช และไม่ซ้ำกับความสำคัญของ น้ำที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. อากาศมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร
 - ก. ช่วยในการหายใจ
 - ข. ช่วยละลายธาตุอาหารของพืช
 - ค. ช่วยรักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ
 - ง. ช่วยในการลำเลียงอาหารของพืช
2. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นตัวควบคุมดินแสง
 - ข. ให้ความชุ่มชื้นแก่พืช
 - ค. ช่วยในการงอกของเมล็ด
 - ง. ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร

จุดประสงค์ที่ 19

ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม

คำถามเป็นการถามความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ลักษณะของคำตอบ

คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็น ความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็น ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

5. ไม่ใช่ความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช แต่เป็นความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. แสงมีความสำคัญต่อพืชอย่างไร
 - ก. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช
 - ข. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารในดิน
 - ค. ช่วยในการสร้างอาหาร
 - ง. ช่วยในการหายใจ
2. ข้อใดคือความสำคัญของแสงที่มีต่อพืช
 - ก. แลกเปลี่ยนแก๊ส
 - ข. ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ
 - ค. ลำเลียงน้ำและอาหาร
 - ง. ช่วยในการสร้างคลอโรฟิลล์

จุดประสงค์ที่ 20

เมื่อกำหนดผลที่เกิดขึ้นกับพืชอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโตในกรณีต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าวได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบและแบบเขียนตอบ

ลักษณะของคำถาม

คำถามจะมีลักษณะดังนี้

1. คำถามเป็นการถามผลที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโต (แบบเลือกตอบ)
2. คำถามเป็นการกำหนดผลที่เกิดขึ้นกับพืชอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโตในกรณีต่าง ๆ มาให้ แล้วให้เขียนบอกสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าว (แบบเขียนตอบ)

ลักษณะของคำตอบ

คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ ข้อที่ 1

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ลักษณะของพืชที่เกิดจากการที่ขาดน้ำ

3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ลักษณะของพืชที่เกิดจากการขาดน้ำ แต่เป็นลักษณะของพืชที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ลักษณะของพืชที่เกิดจากการที่พืชขาดน้ำ แต่เป็นลักษณะของพืชที่ไม่ได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอ
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ลักษณะของพืชที่เกิดจากการที่พืชขาดน้ำ แต่เป็นลักษณะของพืชที่ขาดธาตุอาหาร

ลักษณะของคำตอบ ข้อที่ 2

เป็นการกำหนดช่องว่างจำนวน 3 บรรทัด พร้อมกับพิมพ์เส้นบรรทัดด้วยจุดไข่ปลา เพื่อให้เขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้ดังกล่าว

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. พืชที่ขาดน้ำนาน ๆ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร
 - ก. ลำต้นและใบอวบอ้วน
 - ข. ลำต้นและใบมีสีเหลืองซีด
 - ค. ใบแห้งเฉาและร่วงหล่น
 - ง. ลำต้นและใบมีขนาดเล็กลง
2. การที่ใบของพืชมีสีซีดนั้นมีสาเหตุมาจากข้อใด
 - ก. ขาดน้ำ
 - ข. ขาดแสงแดด
 - ค. ขาดอากาศ
 - ง. ขาดอาหาร

ตัวอย่างข้อสอบแบบเขียนตอบ

คำชี้แจง ให้ตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

คำถาม

1. ถ้าต้นไม้ขาดน้ำ จะเกิดผลอย่างไร

.....

.....

.....

2. ถ้าต้นไม้ขาดดิน จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....
.....

3. ถ้าต้นไม้ขาดอากาศ จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....
.....

4. ถ้าต้นไม้ขาดแสง จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....
.....

จุดประสงค์ที่ 21

เมื่อกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่กับความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเติมคำ

ลักษณะของคำถาม

เป็นการกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชมาให้ จำนวน 6 ข้อความ พิมพ์เรียงกันในแนวตั้ง ภายในกรอบสี่เหลี่ยมขนาด 6 x 8 ซม. ไว้ตรงกลางของหน้ากระดาษ ด้านล่างของกรอบสี่เหลี่ยม จะพิมพ์ตารางโดยแบ่งด้านบนของตารางออกเป็น 3 ช่องในแนวนอน ซึ่งในช่องแรกจะพิมพ์คำว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตรงกลางตาราง และช่องที่ 2 และช่องที่ 3 จะแบ่งตารางออกเป็น 4 ส่วนในแนวตั้ง โดยแต่ละช่องที่ 2 ในแนวนอน 4 ช่องจะพิมพ์คำว่า ดิน น้ำ อากาศ และแสงที่ตรงด้านบนของช่องทั้ง 4 ตามลำดับ ส่วนช่องที่ 3 จะเป็นช่องว่างสำหรับเติมคำตอบ

ลักษณะของคำตอบ จะเป็นการให้นำข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่กำหนดไว้ในกรอบสี่เหลี่ยม มาเขียนเติมลงในช่องว่างให้ถูกต้องตามปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่กำหนดไว้ที่หัวตาราง

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้นำความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่กำหนดให้ ในแต่ละข้อ ต่อกันไปเขียน เติมลงในช่องตารางให้ถูกต้องตามปัจจัยนั้น

1. ใช้ในการสร้างอาหาร
2. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
3. เป็นแหล่งที่อยู่ของพืช
4. ใช้ในการหายใจของพืช
5. ใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหารของพืช
6. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช			
ดิน	น้ำ	อากาศ	แสง

จุดประสงค์ที่ 22 เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่า ข้อความใดที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบถูก-ผิด

ลักษณะของคำถาม กำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชมาให้ จำนวน 10 ข้อความ ซึ่งจะมีข้อความที่ใช่จำนวน 5 ข้อความ และข้อความที่ไม่ใช่จำนวน 5 ข้อความ วางสลับกันอย่างไม่เป็นระบบในแนวตั้ง ซึ่งด้านหน้าของข้อความในแต่ละข้อจะมีช่องว่างไว้ให้สำหรับเติมเครื่องหมายถูกหรือเครื่องหมายกากบาท

ลักษณะของคำตอบ เป็นการให้เขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ใช่ ความสำคัญของปัจจัย ต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชและเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้และทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช หรือเครื่องหมายกากบาท (×) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- _____ 1. ดินเป็นแหล่งของแร่ธาตุอาหารให้กับพืช
- _____ 2. พืชที่ได้น้ำอย่างเพียงพอจะทำให้ลำต้นและใบอวบอ้วน
- _____ 3. น้ำ แสงแดด อากาศ และคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
- _____ 4. พืชมีการสร้างอาหารทั้งกลางวันและกลางคืน
- _____ 5. ใบของพืชมีสีเขียว เพราะขาดน้ำ
- _____ 6. น้ำช่วยละลายแร่ธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
- _____ 7. พืชที่ขาดธาตุอาหารที่อยู่ในดินจะมีขนาดของใบและลำต้นเล็กลง
- _____ 8. พืชมีการหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าไป และคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ในตอนกลางวัน
- _____ 9. น้ำและแสงแดดใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหารของพืช
- _____ 10. การใส่ปุ๋ยลงในดินเพื่อเป็นการเพิ่มอากาศให้กับดิน

ข. ลักษณะคำถามและคำตอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

จุดประสงค์ที่ 23	ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
รูปแบบของคำถาม	รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ
ลักษณะของคำถาม	คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
ลักษณะของคำตอบ	คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และไม่เข้ากับความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และไม่เข้ากับความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ในตัวลวงที่ 1 , 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. การสังเคราะห์ด้วยแสง คืออะไร
 - ก. การผลิตแก๊สออกซิเจน
 - ข. การสร้างพลังงานโดยใช้แสง
 - ค. การสร้างอาหารของพืชสีเขียว
 - ง. การลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง

- ก. การหายใจของพืช
- ข. การสร้างแหล่งพลังงาน
- ค. การสร้างอาหารของพืช
- ง. การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช

จุดประสงค์ที่ 24 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกถึงความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยอื่น ของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอื่นที่ไม่ซ้ำกับความสำคัญของปัจจัยการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในตัวลวงที่ 1
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของปัจจัยการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอื่นที่ไม่ซ้ำกับความสำคัญของปัจจัยการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

- ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ผลิตธาตุคาร์บอนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ผลิตแก๊สออกซิเจนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ผลิตแก๊สไฮโดรเจนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ผลิตธาตุแมกนีเซียมที่สำคัญของระบบนิเวศ
- กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญอย่างไร
 - ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา
 - ช่วยเป็นแหล่งพลังงานแสง
 - ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ช่วยเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

จุดประสงค์ที่ 25

เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบถูก-ผิด

ลักษณะของคำถาม

กำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ จำนวน 7 ข้อความ ซึ่งจะมีข้อความที่ใช่จำนวน 3 ข้อความ และข้อความที่ไม่ใช่จำนวน 4 ข้อความ วางสลับกันอย่างไม่เป็นระบบในแนวดิ่ง ซึ่งด้านหน้าของข้อความในแต่ละข้อจะมีช่องว่างไว้ให้สำหรับเติมเครื่องหมายถูกหรือเครื่องหมายกากบาท

ลักษณะของคำตอบ

เป็นการกำหนดช่องว่างหน้าข้อความที่เป็นคำถามเพื่อให้เขียนเครื่องหมายถูก (✓) หรือเครื่องหมายกากบาท (X) หน้าข้อความที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หรือเครื่องหมายกากบาท (×) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- _____ 1. เป็นแหล่งผลิตแก๊สไฮโดรเจนในระบบนิเวศ
- _____ 2. เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจนในระบบนิเวศ
- _____ 3. เป็นแหล่งผลิตแก๊สไนโตรเจนในระบบนิเวศ
- _____ 4. เป็นแหล่งผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบนิเวศ
- _____ 5. ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
- _____ 6. ช่วยตรึงแก๊สไนโตรเจนจากอากาศร่วมกับพืช
- _____ 7. เป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต

จุดประสงค์ที่ 26 ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกถึงผลเสียที่เกิดจากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ผลเสียของการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ผลเสียของการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นผลของการเสียสมดุลทางธรรมชาติ
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ผลเสียของการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นผลของการเกิดภาวะแห้งแล้ง
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ผลเสียของการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นผลของการที่พืชมีการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะมีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต
 - ก. สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตช้า
 - ข. สิ่งมีชีวิตมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์
 - ค. สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ขาดอาหารและออกซิเจน
 - ง. สิ่งมีชีวิตขาดออกซิเจนและสืบพันธุ์ไม่ได้
2. ถ้าพืชไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง จะเกิดผลอย่างไรกับสิ่งแวดล้อม
 - ก. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
 - ข. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมแห้งแล้ง
 - ค. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมขาดความสมดุล
 - ง. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมขาดความสมบูรณ์

จุดประสงค์ที่ 27 ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 เป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเพียง 3 ปัจจัย แต่มี 1 ปัจจัยที่ไม่ใช่เป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 เป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 3 ปัจจัย แต่มี 1 ปัจจัยที่ไม่ใช่เป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในตัวลวงที่ 1

5. ตัวลวงที่ 3 เป็นปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 3 ปัจจัย แต่มี 1 ปัจจัยที่ไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช และไม่ซ้ำกับส่วนที่ไม่ใช่ปัจจัยที่สำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชในตัวลวงที่ 1, 2

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. น้ำ แสง แป้ง คลอโรฟิลล์
 - ข. น้ำตาล แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ
 - ค. แสง น้ำ คลอโรฟิลล์ ออกซิเจน
 - ง. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
2. ข้อใดกล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือข้อใด
 - ก. แสง แป้ง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. น้ำ น้ำตาล คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แสง ออกซิเจน คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์

จุดประสงค์ที่ 28 ผู้เรียนบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

3. ตัวดวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวดวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
5. ตัวดวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. น้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอย่างไร
 - ก. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
2. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. นำไปสร้างแป้งและน้ำตาล
 - ข. นำไปใช้สร้างพลังงานเคมีเพื่อสร้างสารอินทรีย์
 - ค. ให้ธาตุไฮโดรเจนร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ

จุดประสงค์ที่ 29 ผู้เรียนบอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชให้ถูกต้อง

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี

2. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- เป็นตัวดูดซับแสงจากดวงอาทิตย์
 - เป็นสารช่วยลดอุณหภูมิภายในพืช
 - เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากการหายใจของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆ
 - เป็นสารช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ

จุดประสงค์ที่ 30 ผู้เรียนบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการถามความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

- เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
- คำตอบเป็น ความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. แสงมีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. เป็นตัวรับพลังงานแสงสีต่างๆ
 - ข. เป็นตัวช่วยละลายสารอาหารต่างๆ
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นวัตถุดิบสำคัญในการสร้างน้ำตาลกลูโคส
2. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นผู้ให้พลังงานแสง
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยละลายแร่ธาตุในดิน
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี

จุดประสงค์ที่ 31

ผู้เรียนบอกความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม

คำถามเป็นการถามความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ

คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวหลง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็นความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวหลงที่ 1 ไม่ใช่ความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
4. ตัวหลงที่ 2 ไม่ใช่ความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
5. ตัวหลงที่ 3 ไม่ใช่ความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. คลอโรฟิลล์มีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. เป็นสารช่วยลำเลียงอาหารในพืช
 - ข. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
 - ค. เป็นสารที่เกิดขึ้นจากการหายใจของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆ
 - ง. เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
2. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. เป็นผู้ให้พลังงานแสง
 - ข. เป็นตัวดูดซับพลังงานแสงสีต่างๆ
 - ค. เป็นสารช่วยลดอุณหภูมิภายในต้นพืช
 - ง. เป็นวัตถุดิบสำคัญในการสร้างน้ำตาลกลูโคส

จุดประสงค์ที่ 32

เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบจับคู่

ลักษณะของคำถาม

เป็นการกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้จำนวน 4 ข้อความ โดยพิมพ์ข้อความดังกล่าววางเรียงกันในแนวตั้งทางด้านซ้ายมือของกระดาษ ห่างจากขอบกระดาษประมาณ 1.5 นิ้ว พร้อมกับเลขข้อและมีช่องว่างด้านหน้าเลขข้อของข้อความแต่ละข้อความดังกล่าว ส่วนทางด้านขวามือของกระดาษเป็นชื่อของปัจจัยต่าง ๆ ของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชพิมพ์เรียงกันเป็นแถวในแนวตั้ง ห่างจากขอบกระดาษทางด้านขวามือประมาณ 1.5 นิ้ว โดยด้านหน้าของคำดังกล่าว จะมีพยัญชนะไทยตั้งแต่ ก-น กำกับไว้ในแต่ละข้อ

ลักษณะของคำตอบ

เป็นการกำหนดช่องว่างหน้าข้อของข้อความเพื่อให้นำพยัญชนะ ก- น ที่มีความสัมพันธ์กันกับข้อความดังกล่าวมาเขียนเติมลงไป

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงนำพยัญชนะหน้าคำทางขวามือมาเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือให้ถูกต้องและสัมพันธ์กัน

- | | |
|--|-------------------------|
| _____ 1. เป็นแก๊สที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืชเพื่อนำไปใช้สร้างแป้งและน้ำตาล | ก. น้ำ |
| _____ 2. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี | ข. แสง |
| _____ 3. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี | ค. แป้ง |
| _____ 4. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช | ง. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ |
| | จ. แก๊สออกซิเจน |
| | ฉ. คลอโรฟิลล์ |

จุดประสงค์ที่ 33 ผู้เรียนสามารถบอกขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบเลือกตอบ

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการให้ผู้เรียนบอกขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ คำตอบมีลักษณะดังนี้

ลักษณะของคำตอบ

1. เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (ตัวถูก 1 ตัว ตัวลวง 3 ตัว)
2. คำตอบเป็น ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ตัวลวงที่ 1 ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นขั้นตอนของการเจริญเติบโตของพืช
4. ตัวลวงที่ 2 ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นขั้นตอนของการผสมพันธุ์ของพืช
5. ตัวลวงที่ 3 ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แต่เป็นขั้นตอนของการคายน้ำของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

คำถาม

1. ข้อใดเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. เมล็ดจะค่อยๆงอกรากออกมา
 - ข. ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
 - ค. ระบายน้ำออกจากพืชเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในพืช
 - ง. พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ
2. ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช คือข้อใด
 - ก. รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น
 - ข. ลำต้นชูกิ่งก้านใบเพื่อรับแสงแดด
 - ค. ละอองเรณูเริ่มงอกเป็นหลอดยาว
 - ง. น้ำถูกระเหยออกทางปากใบของพืช

จุดประสงค์ที่ 34

เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง


รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบเรียงลำดับ

ลักษณะของคำถาม

เป็นการกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ จำนวน 5 ขั้นตอน พิมพ์เรียงกันในแนวตั้ง ชิดกระดาษก่อน ไปทางด้านซ้ายมือ ห่างจากขอบกระดาษประมาณ 3 นิ้ว พร้อมกับมีช่องว่างรูปดาวหน้าข้อความของแต่ละข้อความ

ลักษณะของคำตอบ

เป็นการกำหนดช่องว่างรูปดาว  หน้าข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เพื่อให้ นำตัวเลข 1 – 5 ไปเขียนเติมลงในรูปดาวดังกล่าว เพื่อเรียงลำดับ

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงนำตัวเลข 1-5 ไปเขียนเติมลงในช่องว่างรูปดาว เพื่อเรียงลำดับขั้นตอน

ของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชให้ถูกต้อง

- ★ พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ
- ★ เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
- ★ อาหารที่พืชสร้างถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช
- ★ แสงจากดวงอาทิตย์ถูกคลอโรฟิลล์ในใบพืชดูดกลืน
- ★ รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น

จุดประสงค์ที่ 35

เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง

รูปแบบของคำถาม

รูปแบบของคำถามเป็นแบบถูก-ผิด

ลักษณะของคำถาม

เป็นการกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้จำนวน 9 ข้อความ โดยเป็นข้อความที่ใช่จำนวน 5 ข้อความ และข้อความที่ไม่ใช่จำนวน 4 ข้อความ วางสลับกันอย่างไม่เป็นระบบในแนวดิ่ง ซึ่งด้านหน้าของข้อความในแต่ละข้อจะมีช่องว่างไว้ให้สำหรับเติมเครื่องหมายถูกหรือเครื่องหมายกากบาท

ลักษณะของคำตอบ

เป็นการกำหนดช่องว่างหน้าตัวเลขของข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เพื่อให้เขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ตัวอย่างข้อสอบ

คำชี้แจง จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้และทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็น ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือเครื่องหมายกากบาท (✕) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- _____ 1. พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ
- _____ 2. เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
- _____ 3. ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
- _____ 4. อาหารที่พืชสร้างถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช
- _____ 5. เมล็ดจะค่อยๆงอกรากออกมา
- _____ 6. แสงจากดวงอาทิตย์ถูกคลอโรฟิลล์ในใบพืชดูดกลืน
- _____ 7. ละอองเรณูเริ่มงอกเป็นหลอดยาว
- _____ 8. ระบายน้ำออกจากพืชเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในพืช
- _____ 9. รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น

จุดประสงค์ที่ 36 ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

รูปแบบของคำถาม รูปแบบของคำถามเป็นแบบอัตนัย

ลักษณะของคำถาม คำถามเป็นการให้เขียนอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลักษณะของคำตอบ เป็นการกำหนดจุดไขปลาดำ จำนวน 7 บรรทัด เพื่อให้เขียนคำตอบ

ตัวอย่างข้อสอบ

คำถาม

1. จงเขียนอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

.....

.....

.....

.....

.....

2) กำหนดจำนวนข้อสอบที่ใช้วัดในแต่ละจุดประสงค์

การกำหนดจำนวนข้อสอบวัดความรู้พื้นฐาน ได้มีการกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ไว้ในวงเล็บท้ายจุดประสงค์แต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

- จุดประสงค์ที่ 1 ผู้เรียนสามารถบอกส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 2 เมื่อกำหนดภาพต้นพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุส่วนประกอบที่สำคัญของพืชได้ ถูกต้อง (3 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 3 เมื่อให้ภาพที่เป็นส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถนำภาพส่วนประกอบของพืชดังกล่าวมาติดบนภาพต้นพืชได้ (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 4 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของรากพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 5 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของลำต้นพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 6 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของใบพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 7 ผู้เรียนสามารถบอกลักษณะของดอกพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 8 เมื่อกำหนดชื่อและลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อของส่วนต่าง ๆ ของพืชกับลักษณะของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 9 ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของรากพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 10 ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของลำต้นพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 11 ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของใบพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 12 ผู้เรียนสามารถบอกหน้าที่ของดอกพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 13 เมื่อกำหนดหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุว่าเป็นหน้าที่ของพืชส่วนใดได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 14 เมื่อกำหนดชื่อและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ชื่อส่วนต่าง ๆ ของพืชและหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 15 ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 16 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 17 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (2 ข้อ)

- จุดประสงค์ที่ 18 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 19 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 20 เมื่อกำหนดผลที่เกิดขึ้นกับพืชอันเนื่องมาจากการขาดปัจจัยที่ทำให้พืชเจริญเติบโตมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุสาเหตุของการเกิดผลดังกล่าวได้ถูกต้อง (3 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 21 เมื่อกำหนดปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชและความสำคัญมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่กับความสำคัญของปัจจัยนั้น ๆ ได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 22 เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความใดที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง (1 ข้อ)

การกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ได้มีการกำหนดจำนวนข้อสอบในแต่ละจุดประสงค์ไว้ในวงเล็บท้ายจุดประสงค์แต่ละข้อ ดังต่อไปนี้

- จุดประสงค์ที่ 23 ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 24 ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 25 เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 26 ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 27 ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 28 ผู้เรียนบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 29 ผู้เรียนบอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)

- จุดประสงค์ที่ 30 ผู้เรียนบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 31 ผู้เรียนบอกความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 32 เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 33 ผู้เรียนสามารถบอกขั้นตอนของกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (2 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 34 เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 35 เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง (1 ข้อ)
- จุดประสงค์ที่ 36 ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ (1 ข้อ)

3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน มีจำนวน 40 ข้อ รวม 90 คะแนน โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

- ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 32 คะแนน
- ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 18 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 18 คะแนน
- ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 22 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 22 คะแนน
- ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 10 คะแนน
- ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน รวม 8 คะแนน
- แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีจำนวน 23 ข้อ รวม 48 คะแนน โดยแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้
- ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 18 คะแนน
- ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 4 คะแนน

- ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด จำนวน 16 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 16 คะแนน
- ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเรียงลำดับ จำนวน 5 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวม 5 คะแนน
- ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน รวม 5 คะแนน

4) กำหนดเกณฑ์การผ่าน

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนน 80 % ขึ้นไป แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอ สามารถเข้าไปเรียนชุดการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนน้อยกว่า 80% แสดงว่าผู้เรียนยังมีความรู้พื้นฐานในจุดประสงค์นั้นไม่เพียงพอ ต้องไปเรียนซ่อมเสริมเพิ่มเติม จากนั้นจึงกลับมาทำแบบทดสอบให้ได้คะแนน 80% ขึ้นไปอีกครั้งหนึ่ง จึงจะสามารถเข้าไปเรียนกับชุดการสอนได้

2. แบบทดสอบก่อนเรียน ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนน 80% ขึ้นไป แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ในเนื้อหาเพียงพอ แนะนำให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาอื่นต่อไป แต่ถ้าผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนน้อยกว่า 80% ผู้เรียนต้องเรียนโดยใช้ชุดการสอน

3. แบบทดสอบหลังเรียน ถ้าผู้เรียนทำคะแนนในแต่ละจุดประสงค์ได้ 80% ขึ้นไป แสดงว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ในข้อนั้น แต่ถ้าผู้เรียนทำคะแนนในแต่ละจุดประสงค์ได้น้อยกว่า 80% แสดงว่าผู้เรียนไม่บรรลุจุดประสงค์ในแต่ละข้อนั้น

หลังจากที่ผู้ศึกษาได้กำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบแล้วจึงนำการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบดังกล่าวไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ พร้อมทั้งได้ทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา ดังนี้

ตาราง 3 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
1	การสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบต้องเรียงลำดับตัวเลือกตามความยาว โดยอาจเรียงจากตัวเลือกที่สั้นไปหาตัวเลือกที่ยาว หรือ จากตัวเลือกยาวไปสั้น	จัดเรียงลำดับของตัวเลือกตามความยาว โดยเรียงจากตัวเลือกที่สั้นไปหาตัวเลือกที่ยาว

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับที่	ปัญหาที่พบ	การปรับปรุงแก้ไข
2	คำถามที่เป็นประโยคปฏิเสธ ควรเน้นข้อความหรือขีดเส้นใต้ข้อความที่แสดงการปฏิเสธ	คำถามที่เป็นประโยคปฏิเสธ ได้เน้นคำหรือข้อความที่เป็นการปฏิเสธ
3	ข้อสอบบางข้อใช้ภาษาที่สั้นหรือสื่อความไปยังคำตอบถูกหรือคำตอบผิดอย่างเด่นชัด	เปลี่ยนคำพูดหรือภาษาไม่ให้สั้นไปยังคำตอบที่ถูกต้อง
4	ศัพท์และคำทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ไม่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน	ใช้คำศัพท์และคำทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมกับระดับของผู้เรียน ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย และไม่ทำให้เกิดความสับสนหรือเข้าใจผิด
5	ข้อสอบที่เป็นแบบจับคู่มีจำนวนข้อความที่เป็นคำตอบเท่ากับข้อความที่เป็นคำถาม ทำให้ผู้เรียนอาจจะเดาได้ง่าย	ปรับให้มีจำนวนข้อความที่เป็นคำตอบมากกว่าข้อความที่เป็นคำถาม

5) การเขียนแบบทดสอบ

เมื่อปรับปรุงแก้ไขการกำหนดคุณลักษณะของแบบทดสอบจนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ศึกษาจึงได้สร้างแบบทดสอบตามคุณลักษณะที่กำหนดไว้ดังกล่าวในข้างต้น ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน มีจำนวนทั้งหมด 40 ข้อ 90 คะแนน ใช้วัตถุประสงค์ข้อที่ 1 – 22 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบเติมคำ จำนวน 3 ข้อ

ข้อที่ 1 มี 1 ข้อ 4 คะแนน

ข้อที่ 2 มี 1 ข้อ 8 คะแนน

ข้อที่ 3 มี 1 ข้อ 6 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 3 ข้อ

ข้อที่ 1 มี 1 ข้อ 4 คะแนน

ข้อที่ 2 มี 1 ข้อ 10 คะแนน

ข้อที่ 3 มี 1 ข้อ 8 คะแนน

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด จำนวน 1 ข้อ 10 คะแนน

ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน

ตอนที่ 1 : ข้อที่ 1-32 ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. ข้อใดเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของพืช

ก. ราก ลำต้น กิ่ง ใบ

ข. ผล เมล็ด ใบ ดอก

ค. ลำต้น ข้อ ปล้อง ตา

ง. ราก ลำต้น ใบ ดอก

2. พืชในข้อใดที่มีส่วนประกอบที่สำคัญของพืชครบถ้วน

ก. สน

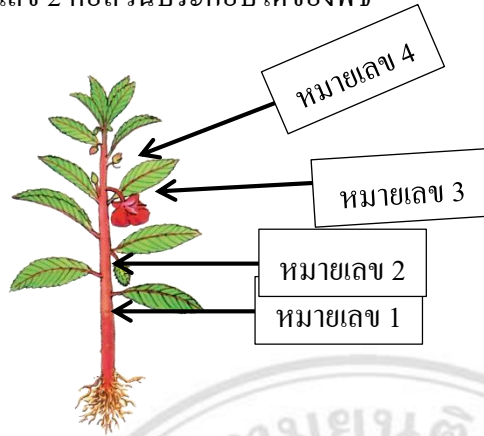
ข. ผักกูด

ค. กล้วยไม้

ง. เฟิร์น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3. หมายเลข 2 คือส่วนประกอบใดของพืช



- ก. ผล
- ข. กิ่ง
- ค. ก้าน
- ง. ลำต้น

4. หมายเลข 4 คือส่วนประกอบใดของพืช

- ก. เมล็ด
- ข. ดอก
- ค. ผล
- ง. กิ่ง

5. รากพืชมีลักษณะเป็นอย่างไร

- ก. มีคลอโรพลาสต์
- ข. มีข้อ ปล้อง ตา
- ค. รากส่วนใหญ่มีสีขาวย
- ง. รากส่วนใหญ่มีสีเขียว

6. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของรากพืชได้ถูกต้อง

- ก. มีข้อ ปล้อง ตา
- ข. โคนใหญ่ ปลายเล็ก
- ค. มีสีขาวยและสีน้ำตาลอ่อน
- ง. มีลักษณะเหมือนมือเกาะยึด

7. ลำต้นพืชมีลักษณะเป็นอย่างไร
- ก. ลำต้นส่วนใหญ่มีสีเขียว
 - ข. ลำต้นส่วนใหญ่อยู่บนดิน
 - ค. ลำต้นไม่มีข้อ ปล้อง
 - ง. โคนของลำต้นจะใหญ่ ส่วนปลายจะเล็ก
8. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของลำต้นพืช
- ก. มีคลอโรฟิลล์
 - ข. ส่วนใหญ่มีสีเขียว
 - ค. ส่วนใหญ่อยู่บนดิน
 - ง. มีข้อ ปล้อง และตา
9. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของใบพืชได้ถูกต้อง
- ก. เจริญแตกออกมาจากลำต้น
 - ข. มีสีเขียว มีรูปร่างต่าง ๆ กัน
 - ค. เจริญไปเป็นกิ่งหรือดอกไม้
 - ง. เจริญเติบโตทั้งความยาวและความกว้าง
10. ข้อใดไม่ใช่ลักษณะของใบพืช
- ก. มีสีเขียว
 - ข. มีกลิ่นหอม
 - ค. มีรูปร่างต่าง ๆ กัน
 - ง. มีก้านใบ แผ่นใบ เส้นใบ เส้นกลางใบ
11. ข้อใดกล่าวถึงลักษณะของดอกได้ถูกต้อง
- ก. เป็นส่วนของพืชที่มีความแตกต่างกันทั้งรูปร่าง ขนาด สีและกลิ่น
 - ข. เป็นส่วนของพืชที่เจริญเติบโตขึ้นออกมาทางด้านข้างของลำต้น
 - ค. เป็นส่วนของพืชที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น
 - ง. เป็นส่วนของพืชที่อยู่ต่อจากรากขึ้นมา
12. ข้อใดไม่ใช่เป็นลักษณะของดอกพืช
- ก. มีกลิ่นหอม
 - ข. มีหลากหลายสี
 - ค. มีรูปร่างที่แตกต่างกัน
 - ง. มีเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมีย

13. หน้าที่หลักของรากพืชคือ

- ก. คายน้ำ
- ข. หายใจ
- ค. สร้างอาหาร
- ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน

14. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของรากพืช

- ก. สะสมอาหาร
- ข. ยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน
- ค. ชูใบให้ได้รับแสงแดด
- ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน

15. หน้าที่ของลำต้น คือ ข้อใด

- ก. สร้างอาหาร
- ข. หายใจ
- ค. เป็นทางเข้า-ออกของออกซิเจน
- ง. เป็นทางลำเลียงน้ำและอาหาร

16. ส่วนประกอบใดของพืชซึ่งมีหน้าที่เปรียบได้กับท่อน้ำในบ้าน

- ก. ราก
- ข. ลำต้น
- ค. ใบ
- ง. ดอก

17. ข้อใดกล่าวถึงหน้าที่ของใบพืชได้ถูกต้อง

- ก. อุ้มน้ำ
- ข. สร้างอาหาร
- ค. สะสมอาหาร
- ง. ดูดความชื้นจากอากาศ

18. ข้อใดไม่ใช่หน้าที่ของใบพืช

- ก. ดูดน้ำ
- ข. คายน้ำ
- ค. หายใจ
- ง. สร้างอาหาร

19. ข้อใดคือหน้าที่ของดอก

- ก. ชูดอก
- ข. ลีบพันธุ์
- ค. ล่อแมลง
- ง. ห่อหุ้มดอก

20. ส่วนประกอบใดของดอกที่ทำหน้าที่ผสมพันธุ์

- ก. กลีบดอก
- ข. กลีบเลี้ยง
- ค. เกสรตัวผู้
- ง. เกสรตัวเมีย

21. ข้อใดคือปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. น้ำ แสง ความชื้น อากาศ
- ข. ปุ๋ย ดิน น้ำ อากาศ
- ค. ดิน น้ำ แสง อากาศ
- ง. แสง อุณหภูมิ น้ำ อากาศ

22. สิ่งใดจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. ปุ๋ย
- ข. น้ำ
- ค. ความชื้น
- ง. อุณหภูมิ

23. ดินมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร

- ก. ให้ความชุ่มชื้นแก่พืช
- ข. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหาร
- ค. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช
- ง. ช่วยรักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ

24. ข้อใดไม่ใช่ความสำคัญของดินที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืช

- ก. ดินเป็นที่อยู่อาศัยของพืช
- ข. ดินทำให้รากยึดลำต้นของพืช
- ค. ดินช่วยละลายธาตุอาหารของพืช
- ง. ดินเป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช

25. น้ำมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร
- ก. เป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารของพืช
 - ข. เป็นตัวกลางช่วยในการลำเลียงอาหารของพืช
 - ค. พืชใช้ในการหายใจ
 - ง. เป็นตัวดูดกลืนแสง
26. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง
- ก. เป็นวัตถุดิบของการสร้างอาหาร
 - ข. ช่วยในการงอกของเมล็ด
 - ค. ช่วยละลายธาตุอาหารของพืชที่อยู่ในดิน
 - ง. เป็นแหล่งแร่ธาตุอาหารของพืช
27. อากาศมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างไร
- ก. ช่วยในการหายใจ
 - ข. ช่วยละลายธาตุอาหารของพืช
 - ค. ช่วยรักษาอุณหภูมิให้พอเหมาะ
 - ง. ช่วยในการลำเลียงอาหารของพืช
28. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของอากาศที่มีต่อการเจริญเติบโตของพืชได้ถูกต้อง
- ก. เป็นตัวดูดกลืนแสง
 - ข. ให้ความชุ่มชื้นแก่พืช
 - ค. ช่วยในการงอกของเมล็ด
 - ง. ใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร
29. แสงมีความสำคัญต่อพืชอย่างไร
- ก. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช
 - ข. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารในดิน
 - ค. ช่วยในการสร้างอาหาร
 - ง. ช่วยในการหายใจ
30. ข้อใดคือความสำคัญของแสงที่มีต่อพืช
- ก. แลกเปลี่ยนแก๊ส
 - ข. ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ
 - ค. ลำเลียงน้ำและอาหาร
 - ง. ช่วยในการสร้างคลอโรฟิลล์

31. พืชที่ขาดน้ำนาน ๆ จะมีลักษณะเป็นอย่างไร

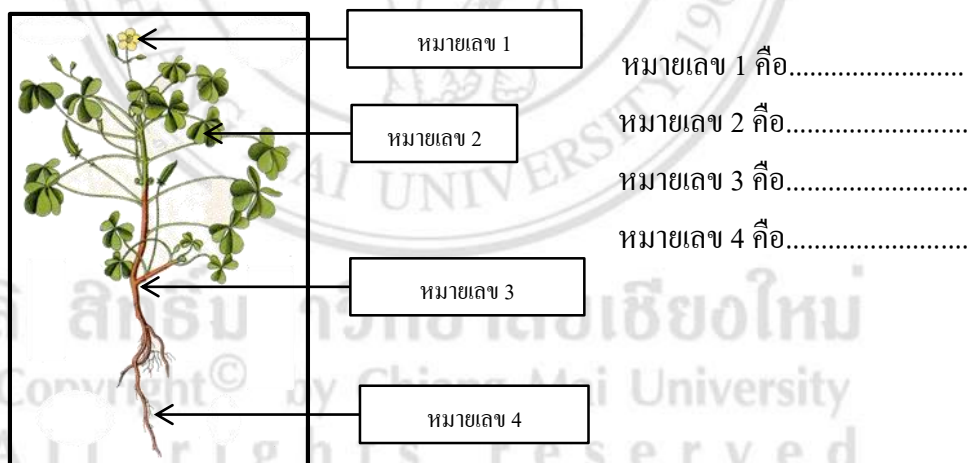
- ก. ลำต้นและใบอวบอ้วน
- ข. ลำต้นและใบมีสีเหลืองซีด
- ค. ใบแห้งเฉาและร่วงหล่น
- ง. ลำต้นและใบมีขนาดเล็กลง

32. การที่ใบของพืชมีสีเขียวนั้นมีสาเหตุมาจากข้อใด

- ก. ขาดน้ำ
- ข. ขาดแสงแดด
- ค. ขาดอากาศ
- ง. ขาดอาหาร

ตอนที่ 2 : ให้ผู้เรียนเขียนคำตอบลงในช่องว่างให้ถูกต้อง

ข้อ 33 ให้สังเกตภาพต้นพืชต่อไปนี้ แล้วให้เขียนว่าแต่ละหมายเลขที่ปรากฏแสดง ส่วนประกอบใดของพืชให้ถูกต้อง



ข้อ 34 ให้นำหน้าที่ของส่วนต่าง ๆ ของพืชที่กำหนดให้เป็นข้อ ๆ ในตาราง มาเขียนเติมลงในช่องส่วนต่าง ๆ ของพืชให้ถูกต้อง

1. ชูก้านใบ และดอกให้ได้รับแสงแดด
2. ช่วยยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน
3. การสืบพันธุ์
4. ดูดน้ำและแร่ธาตุที่สะสมอยู่ในดิน
5. สร้างอาหาร
6. หายใจ
7. เป็นทางลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ
8. กายน้ำ

ส่วนประกอบต่าง ๆ ของพืช			
ราก	ลำต้น	ใบ	ดอก

ข้อ 35 ให้นำความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่กำหนดให้ ใน แต่ละข้อต่อไปนี้ไปเขียน เติมลงในช่องตารางให้ถูกต้องตามปัจจัยนั้น

1. ใช้ในการสร้างอาหาร
2. ช่วยละลายแร่ธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
3. เป็นแหล่งที่อยู่ของพืช
4. ใช้ในการหายใจของพืช
5. ใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหารของพืช
6. เป็นแหล่งธาตุอาหารของพืช

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช			
ดิน	น้ำ	อากาศ	แสง

ตอนที่ 3 : ให้ผู้เรียนจับคู่หาความสัมพันธ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อ 36 ให้โยงเส้นจับคู่ภาพส่วนประกอบต่าง ๆ ของต้นพืชที่สอดคล้องกันให้ถูกต้อง



มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ข้อ 37 จงนำพยัญชนะหน้าข้อความทางขวามือไปเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความ ทางซ้ายมือให้สัมพันธ์กัน

- | | |
|---|------------------|
| _____ 1. ส่วนของพืชที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น | ก. ใบเตย |
| _____ 2. ส่วนของพืชที่อยู่ต่อจากรากขึ้นมา | ข. ดอกสมบูรณ์เพศ |
| _____ 3. ส่วนของพืชที่แผ่กว้างเป็นแผ่น | ค. ดอกครบส่วน |
| _____ 4. ส่วนกิ่งหรือใบที่เปลี่ยนแปลงไปทำหน้าที่ในการสืบพันธุ์ | ง. รากแก้ว |
| _____ 5. รากที่งอกออกจากเมล็ดก่อนส่วนอื่น | จ. รากฝอย |
| _____ 6. รากเส้นเล็ก ๆ ขนาดโตสมำเสมอ | ฉ. อ้อย |
| _____ 7. ดอกที่มีทั้งเกสรตัวผู้และเกสรตัวเมียในดอกเดียวกัน | ช. ดอก |
| _____ 8. ดอกที่ประกอบด้วย กลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรตัวผู้ เกสรตัวเมีย | ซ. ใบ |
| _____ 9. พืชที่เห็นข้อและปล้องชัดเจน | ฅ. ลำต้น |
| _____ 10. พืชที่มีลักษณะเส้นใบขนานกัน | ญ. ราก |

ข้อ 38 จงนำพยัญชนะหน้าคำทางขวามือมาเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือให้ถูกต้องและสัมพันธ์กัน

- | | |
|---|---------------|
| _____ 1. มีหน้าที่ดูดน้ำและแร่ธาตุ | ก. รากแก้ว |
| _____ 2. ชูดอกให้เด่น เพื่อสะดวกในการผสมพันธุ์ | ข. รากฝอย |
| _____ 3. ป้องกันดอก | ค. ลำต้น |
| _____ 4. ส่วนของพืชที่ทำหน้าที่ในการคายน้ำ | ง. ใบ |
| _____ 5. ส่วนหน้าที่ของพืชที่ทำหน้าที่สืบพันธุ์ | จ. ดอก |
| _____ 6. ทำหน้าที่ช่วยล่อแมลงมาผสมเกสร | ฉ. กลีบดอก |
| _____ 7. ลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ | ช. ก้านดอก |
| _____ 8. ยึดลำต้นให้ตั้งอยู่บนดิน | ซ. กลีบเลี้ยง |

ตอนที่ 4 : ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูกต้อง และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด
 ข้อ 39 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้และทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็น ความสำคัญของ
 ของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช หรือเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าข้อความที่
 ไม่ใช่ความสำคัญของปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

- _____ 1. ดินเป็นแหล่งของแร่ธาตุอาหารให้กับพืช
- _____ 2. พืชที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอจะทำให้ลำต้นและใบอวบอ้วน
- _____ 3. น้ำ แสงแดด อากาศ และคลอโรฟิลล์เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต
ของพืช
- _____ 4. พืชมีการสร้างอาหารทั้งกลางวันและกลางคืน
- _____ 5. ใบของพืชมีสีเขียวเพราะขาดน้ำ
- _____ 6. น้ำช่วยละลายแร่ธาตุอาหารที่อยู่ในดิน
- _____ 7. พืชที่ขาดธาตุอาหารที่อยู่ในดินจะมีขนาดของใบและลำต้นเล็กลง
- _____ 8. พืชมีการหายใจเอาแก๊สออกซิเจนเข้าไป และคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
ออกมาในตอนกลางวัน
- _____ 9. น้ำและแสงแดดใช้เป็นวัตถุดิบในการสร้างอาหารของพืช
- _____ 10. การใส่ปุ๋ยลงในดินเพื่อเป็นการเพิ่มอากาศให้กับดิน

ตอนที่ 5 : ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อ 40 ให้ตอบคำถามต่อไปนี้ โดยเขียนคำตอบลงในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ถ้าต้นไม้ขาดน้ำ จะเกิดผลอย่างไร

 Copyright © by Chiang Mai University
 All rights reserved

2. ถ้าต้นไม้ขาดดิน จะเกิดผลอย่างไร

3. ถ้าต้นไม้ขาดอากาศ จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....
.....
.....

4. ถ้าต้นไม้ขาดแสง จะเกิดผลอย่างไร

.....
.....
.....
.....

2. แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน จำนวนทั้งหมด 23 ข้อ 48 คะแนน ใช้วัดจุดประสงค์
ข้อที่ 23 - 36 ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นแบบทดสอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 18 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบแบบจับคู่ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 4 คะแนน

ตอนที่ 3 เป็นแบบทดสอบแบบถูก-ผิด จำนวน 2 ข้อ

ข้อที่ 1 มีเกณฑ์ คือ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 7 คะแนน

ข้อที่ 2 มีเกณฑ์ คือ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 9 คะแนน

ตอนที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบเรียงลำดับ จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

ตอนที่ 5 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 1 ข้อ ข้อละ 5 คะแนน

ตอนที่ 1 : ข้อ 1-18 ให้เขียนเครื่องหมายกากบาท (×) ทับตัวอักษรหน้าคำตอบที่ถูกต้อง

1. การสังเคราะห์ด้วยแสง คืออะไร

- ก. การผลิตแก๊สออกซิเจน
- ข. การสร้างพลังงานโดยใช้แสง
- ค. การสร้างอาหารของพืชสีเขียว
- ง. การลดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

2. ข้อใดกล่าวถึงความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. การหายใจของพืช
 - ข. การสร้างแหล่งพลังงาน
 - ค. การสร้างอาหารของพืช
 - ง. การลำเลียงน้ำและอาหารของพืช
3. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
 - ก. ผลิตธาตุคาร์บอนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ข. ผลิตแก๊สออกซิเจนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ค. ผลิตแก๊สไฮโดรเจนที่สำคัญของระบบนิเวศ
 - ง. ผลิตธาตุแมกนีเซียมที่สำคัญของระบบนิเวศ
4. กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญอย่างไร
 - ก. ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยา
 - ข. ช่วยเป็นแหล่งพลังงานแสง
 - ค. ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ช่วยเพิ่มปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
5. หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะมีผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิต
 - ก. สิ่งมีชีวิตเจริญเติบโตช้า
 - ข. สิ่งมีชีวิตมีแหล่งอาหารที่สมบูรณ์
 - ค. สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ขาดอาหารและออกซิเจน
 - ง. สิ่งมีชีวิตขาดออกซิเจนและสืบพันธุ์ไม่ได้
6. ถ้าพืชไม่มีการสังเคราะห์ด้วยแสง จะเกิดผลอย่างไรกับสิ่งแวดล้อม
 - ก. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมเป็นพิษ
 - ข. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมแห้งแล้ง
 - ค. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมขาดความสมดุล
 - ง. เกิดภาวะสิ่งแวดล้อมขาดความสมบูรณ์
7. ข้อใดเป็นปัจจัยสำคัญของการเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - ก. น้ำ แสง แป้ง คลอโรฟิลล์
 - ข. น้ำตาล แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ
 - ค. แสง น้ำ คลอโรฟิลล์ ออกซิเจน
 - ง. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์

8. ข้อใดกล่าวถึงปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคือข้อใด
- ก. แสง แป้ง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ข. น้ำ น้ำตาล คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ค. น้ำ แสง คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. แสง ออกซิเจน คลอโรฟิลล์ คาร์บอนไดออกไซด์
9. น้ำมีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชอย่างไร
- ก. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
10. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
- ก. นำไปสร้างแป้งและน้ำตาล
 - ข. นำไปใช้สร้างพลังงานเคมีเพื่อสร้างสารอินทรีย์
 - ค. ให้ธาตุไฮโดรเจนร่วมกับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
 - ง. ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
11. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
- ก. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
12. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ก. เป็นตัวดูดซับแสงจากดวงอาทิตย์
 - ข. เป็นสารช่วยลดอุณหภูมิภายในพืช
 - ค. เป็นแก๊สที่เกิดขึ้นจากการหายใจของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆ
 - ง. เป็นสารช่วยทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ

13. แสงมีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ก. เป็นตัวรับพลังงานแสงสีต่างๆ
 - ข. เป็นตัวช่วยละลายสารอาหารต่างๆ
 - ค. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี
 - ง. เป็นวัตถุดิบสำคัญในการสร้างน้ำตาลกลูโคส
14. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
- ก. เป็นผู้ให้พลังงานแสง
 - ข. เป็นสารที่ให้ธาตุคาร์บอนแก่พืช
 - ค. เป็นสารที่ช่วยละลายแร่ธาตุในดิน
 - ง. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
15. คลอโรฟิลล์มีความสำคัญอย่างไรต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ก. เป็นสารช่วยลำเลียงอาหารในพืช
 - ข. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี
 - ค. เป็นสารที่เกิดขึ้นจากการหายใจของพืชและสิ่งมีชีวิตต่างๆ
 - ง. เป็นสารที่ทำให้เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
16. ข้อใดกล่าวถึงความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
- ก. เป็นผู้ให้พลังงานแสง
 - ข. เป็นตัวดูดซับพลังงานแสงสีต่างๆ
 - ค. เป็นสารช่วยลดอุณหภูมิภายในต้นพืช
 - ง. เป็นวัตถุดิบสำคัญในการสร้างน้ำตาลกลูโคส
17. ข้อใดเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- ก. เมล็ดจะค่อยๆงอกกรากออกมา
 - ข. ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
 - ค. ระบายน้ำออกจากพืชเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในพืช
 - ง. พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ

18. ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช คือข้อใด

- ก. รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น
- ข. ลำต้นชูกิ่งก้านใบเพื่อรับแสงแดด
- ค. ละอองเรณูเริ่มงอกเป็นหลอดยาว
- ง. น้ำถูกระเหยออกจากปากใบของพืช

ตอนที่ 2 : ให้ผู้เรียนจับคู่หาความสัมพันธ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อ 19 จงนำพยัญชนะหน้าคำทางขวามือมาเขียนลงในช่องว่างหน้าข้อความทางซ้ายมือให้ ถูกต้อง และสัมพันธ์กัน

- | | |
|--|-------------------------|
| _____ 1. เป็นแก๊สที่ทำให้ธาตุคาร์บอนแก่พืชเพื่อนำไปใช้สร้างแป้งและน้ำตาล | ก. น้ำ |
| _____ 2. เป็นสารสีเขียวที่นำไปใช้ในการสร้างพลังงานเคมี | ข. แสง |
| _____ 3. เป็นสารที่ช่วยกระตุ้นให้เกิดปฏิกิริยาเคมี | ค. แป้ง |
| _____ 4. เป็นสารที่ให้ธาตุไฮโดรเจนแก่พืช | ง. แก๊ส CO ₂ |
| | จ. แก๊ส O ₂ |
| | ฉ. คลอโรฟิลล์ |

ตอนที่ 3 : ให้ผู้เรียนทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความที่ถูก และเครื่องหมาย ✗ หน้าข้อความที่ผิด

ข้อ 20 จงเขียนเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็นความสำคัญของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หรือเครื่องหมายกากบาท (✗) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- _____ 1. เป็นแหล่งผลิตแก๊สไฮโดรเจนในระบบนิเวศ
- _____ 2. เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจนในระบบนิเวศ
- _____ 3. เป็นแหล่งผลิตแก๊สไนโตรเจนในระบบนิเวศ
- _____ 4. เป็นแหล่งผลิตแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในระบบนิเวศ
- _____ 5. ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ
- _____ 6. ช่วยตรึงแก๊สไนโตรเจนจากอากาศร่วมกับพืช
- _____ 7. เป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานที่สำคัญของสิ่งมีชีวิต

ข้อ 21 จงพิจารณาข้อความต่อไปนี้และทำเครื่องหมายถูก (✓) หน้าข้อความที่เป็นขั้นตอน ของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชหรือเครื่องหมายกากบาท (✕) หน้าข้อความที่ไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

- _____ 1. พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ
- _____ 2. เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
- _____ 3. ละอองเรณูไปตกลงบนยอดเกสรเพศเมีย
- _____ 4. อาหารที่พืชสร้างถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช
- _____ 5. เมล็ดจะค่อยๆ อกรากออกมา
- _____ 6. แสงจากดวงอาทิตย์ถูกคลอโรฟิลล์ในใบพืชดูดกลืน
- _____ 7. ละอองเรณูเริ่มงอกเป็นหลอดยาว
- _____ 8. ระบายน้ำออกจากพืชเพื่อช่วยลดอุณหภูมิในพืช
- _____ 9. รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น

ตอนที่ 4 : ให้ผู้เรียนเรียงลำดับเหตุการณ์ต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อ 22 จงนำตัวเลข 1-5 ไปเขียนเติมลงในช่องว่างรูปดาว เพื่อเรียงลำดับขั้นตอนของ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชให้ถูกต้อง

- ★ พืชนำแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าทางรูปากใบ
- ★ เกิดปฏิกิริยาเคมีระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำ
- ★ อาหารที่พืชสร้างถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช
- ★ แสงจากดวงอาทิตย์ถูกคลอโรฟิลล์ในใบพืชดูดกลืน
- ★ รากดูดน้ำขึ้นสู่ลำต้น

ตอนที่ 5 : ให้ผู้เรียนตอบคำถามต่อไปนี้ให้ถูกต้อง

ข้อ 23 จงเขียนอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5.2 การหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

หลังจากที่สร้างแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนเสร็จแล้ว ผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบดังกล่าวไปหาความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยนำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา 2 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการวัดและประเมินผล 2 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญทางการสอน 1 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 154) เพื่อตรวจสอบและประเมินว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดได้สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือไม่ โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์

0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงจุดประสงค์

-1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงจุดประสงค์

จากนั้นนำคะแนนผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์โดยใช้สูตรของ Hampfil และ Westie (อ้างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2530, หน้า 194-198) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยใช้เกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ ดังนี้

- ข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 – 1.00 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ดี
- ข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.5 ควรพิจารณาปรับปรุง หรือตัดทิ้ง

ซึ่งจากการพิจารณาและประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน (ดูรายชื่อในภาคผนวก ก หน้า 154) ปรากฏว่า แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์ เท่ากับ 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง ตาราง 18 หน้า 164) และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์เท่ากับ 1.00 (ดูรายละเอียดในภาคผนวก ง ตาราง 19 หน้า 166) แสดงว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน และแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนมีความเที่ยงตรงสามารถวัดได้ตรงกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัด

5.3 การหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

จากนั้นผู้ศึกษาได้นำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนและแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียน และหลังเรียน ไปทดสอบหาค่าความเชื่อมั่นกับผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ของโรงเรียนบ้านห้วยต้มชัยวงศา อำเภอลี้ จังหวัดลำพูน ในภาคเรียนที่ 2 ที่เคยเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชมาแล้วจำนวน 45 คน โดยทำการทดสอบกับผู้เรียนในวันที่ 17-18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 ดังนี้

- วันที่ 17 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 เวลา 09.30 น. – 10.30 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
- วันที่ 18 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2557 เวลา 09.30 น. – 10.30 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

เนื่องจากข้อสอบมีทั้งปรนัยและอัตนัย จึงใช้วิธีหาค่าความเชื่อมั่นอยู่ 2 วิธีคือ

- 1.แบบทดสอบที่เป็นปรนัยหรือแบบเลือกตอบ ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน ผู้ศึกษาจึงใช้วิธีการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของลิวิงตัน (Livingston)

การหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีการของลิวิงตัน (สมนึก ภัททิยธนี , 2544 หน้า 230)

สูตร

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

C แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

2.แบบทดสอบที่เป็นอัตนัย ที่มีเกณฑ์การให้คะแนนมากกว่า 1 คะแนน ได้หาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวทท์ (Lovett)

การหาค่าความเชื่อมั่นตามวิธีการของโลเวทท์ (บรรดล สุขปิติ , 2542 หน้า 113)

สูตร

$$r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$$

r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

MS_e แทน ค่าความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อน (error)

MS_s แทน ค่าความแปรปรวนระหว่างบุคคล (among subjects)

ในการพิจารณาความเชื่อมั่นเกณฑ์พิจารณาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบใช้เกณฑ์ของ Garrett (เกียรติสุดา ศรีสุข, 2549 หน้า 153) ซึ่งได้มีการกำหนดเกณฑ์การพิจารณาไว้ดังนี้

ถ้ามีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .00 - .20 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำมาก

ถ้ามีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .21 - .40 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นต่ำ

ถ้ามีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .41 - .70 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นปานกลาง

ถ้ามีความเชื่อมั่นตั้งแต่ .71 - 1.00 แสดงว่ามีความเชื่อมั่นสูง

จากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบ ซึ่งปรากฏผลความเชื่อมั่น ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน แบบปรนัย มีระดับค่าความเชื่อมั่น 0.89 และแบบอัตนัย มีระดับค่าความเชื่อมั่น 0.77 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง (ตาราง 21 – 22 หน้า 168 - 172)

2. แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัย มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86 และแบบอัตนัย มีระดับค่าความเชื่อมั่น 1.00 ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง (ตาราง 24 – 25 หน้า 175-178)

6. การพัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอน

ในการพัฒนายุทธศาสตร์การเรียนการสอน ผู้ศึกษาเริ่มด้วยการออกแบบการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วย จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน ทักษะย่อยที่ได้จากการวิเคราะห์การเรียนการสอน จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม และแบบทดสอบ โดยได้พัฒนาจากวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อนำไปสู่การพัฒนา และกำหนดส่วนประกอบของวัสดุการเรียนการสอนและกระบวนการที่ใช้ร่วมกันในการเรียนการสอน แล้วจึงจัดทำแผนการสอนเพื่อเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนใช้ในการดำเนินการสอน ดังนี้

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
ดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ที่ 23 – 26 ดังนี้

23. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
24. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
25. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
26. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

แผนการสอนที่ 2 เรื่อง ปัจจัยและความสำคัญที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
ดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ที่ 27 – 32 ดังนี้

27. ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
28. ผู้เรียนบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

29. ผู้เรียนบอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
30. ผู้เรียนบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
31. ผู้เรียนบอกความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
32. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง

แผนการสอนที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ดำเนินการสอนตามจุดประสงค์ที่ 33 – 36 ดังนี้

33. ผู้เรียนสามารถบอกขั้นตอนของกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
34. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง
35. เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
36. ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

ในแต่ละหน่วยที่จัดทำขึ้นนั้น จะมีความสัมพันธ์กันระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล ดังตารางต่อไปนี้

ลิขสิทธิ์ทำวิทยุสื่อของใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ของจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการเรียน การสอนและการประเมินผล

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ประเมินผล
<p>หน่วยที่ 1</p> <p>1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>4. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้นหากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p>	<p>1. ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>2. ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>3. ผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p><u>ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>- ครูสนทนากับผู้เรียนเกี่ยวกับเรื่องปัจจัยที่พืชใช้ในการดำรงชีวิต</p> <p>- ครูตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบคำถาม</p> <p><u>ขั้นสอน</u></p> <p>- ครูบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- ครูบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>- บัตรคำ</p> <p>- CD-ROM</p> <p>- แล็บประโยชน์</p> <p>ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- ภาพต้นไม้</p> <p>- บัตรคำ</p> <p>- แล็บประโยชน์</p> <p>ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- ภาพต้นไม้พร้อมติดแถบข้อความ</p> <p>- นกหวีด</p> <p>- กิจกรรมเปิดแผ่นป้าย</p> <p>- แถบข้อความผลที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- ต้นถั่ว</p>	<p>- สังเกตความตั้งใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>- การตอบคำถามระหว่างที่ทำกิจกรรม</p> <p>- ผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรม</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน	ประเมินผล
		<u>ขั้นสรุป</u> - สรุปความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชและผลที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- แถบประโยค ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - แถบประโยคที่เป็นผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง	
<u>หน่วยที่ 2</u> 1. ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ 2. ผู้เรียนบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ 3. ผู้เรียนบอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้	1. ปัจจัยที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 2. ความสำคัญของน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และ คลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> - ทบทวนเนื้อหาจากหน่วยที่แล้ว <u>ขั้นสอน</u> - ครูบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับปัจจัยที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - ครูบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับความสำคัญของปัจจัยแต่ละชนิดที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - ให้ผู้เรียนเล่นเกม	- บัตรคำ - ต้นไม้ของจริง - VDO - โปรเจคเตอร์ - แถบประโยค ความสำคัญของปัจจัยแต่ละชนิดที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช - ภาพต้นไม้ - บัตรคำ	- สังเกตความตั้งใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม - การตอบคำถามระหว่างที่ทำกิจกรรม - ผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรม

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อการสอน	ประเมินผล
<p><u>หน่วยที่ 2 (ต่อ)</u></p> <p>4.ผู้เรียนบอก ความสำคัญ ของแสงที่มีต่อ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วย แสงของพืชได้</p> <p>5.ผู้เรียนบอก ความสำคัญของ คลอโรฟิลล์ที่มีต่อ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วย แสงของพืชได้</p> <p>6.เมื่อกำหนด ข้อความที่เป็น ความสำคัญของ ปัจจัยต่าง ๆ และ ชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถ จับคู่ ความสัมพันธ์ได้ ถูกต้อง</p>		<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>- สรุปปัจจัยที่พืชใช้ใน กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช</p> <p>- สรุปความสำคัญของปัจจัย แต่ละชนิดที่พืชใช้ใน กระบวนการสังเคราะห์ด้วย แสงของพืช</p>	<p>- บัตรคำ</p> <p>- แถบประโยค</p> <p>ความสำคัญของ ปัจจัยแต่ละชนิดที่ พืชใช้ใน</p> <p>กระบวนการ สังเคราะห์ด้วย แสงของพืช</p>	
<p><u>หน่วยที่ 3</u></p> <p>1.ผู้เรียนสามารถ บอกขั้นตอนของ กระบวนการของ การสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช ได้</p>	<p>1. ขั้นตอน กระบวนการของ การสังเคราะห์ ด้วยแสงของพืช</p>	<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>- ทบทวนเรื่องในหน่วยที่ แล้ว</p>		<p>- สังเกตความตั้งใจ และสนใจในการ ปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>- การตอบคำถาม ระหว่างที่ทำ กิจกรรม</p> <p>- ผลงานที่ได้จากการ ทำกิจกรรม</p>

ตาราง 4 (ต่อ)

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อการสอน	ประเมินผล
<p>หน่วยที่ 3 (ต่อ)</p> <p>2. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง</p> <p>3.เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง</p> <p>4.ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ได้ถูกต้อง</p>		<p><u>ขั้นสอน</u></p> <p>- ครูบรรยายเนื้อหาเกี่ยวกับขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- ให้ผู้เรียนเล่นเกม</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>- สรุปขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>- Power point</p> <p>- โปรเจคเตอร์</p> <p>- เกมเรียงลำดับขั้นตอนการสังเคราะห์แสงของพืช</p> <p>- เกมตกไข่</p> <p>- แผ่นชาร์ตสรุปขั้นตอนของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	

ผู้ศึกษานำแผนการสอนที่ได้ออกแบบไปแล้วนั้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตรวจสอบ ซึ่งได้พบปัญหาและได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตาราง 5 แสดงปัญหาและการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนจากอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	การนำเข้าสู่บทเรียนไม่น่าสนใจ และไม่เชื่อมโยงกับเนื้อหาที่จะสอน	ปรับปรุงโดยใช้กิจกรรมที่น่าสนใจ สร้างความกระตือรือร้น และให้มีความเชื่อมโยงกับเนื้อหาที่จะสอน
2.	กิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบมาใช้ในแต่ละหน่วยค่อนข้างซ้ำซากจำเจ ทำให้น่าเบื่อ ไม่น่าสนใจ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้สอนโดยเน้นใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ปรับปรุงโดยออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลายไม่ซ้ำกัน ปรับปรุงโดยจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3.	กิจกรรมการเรียนการสอนที่ออกแบบมาใช้วิธีการสอนและจัดกิจกรรมที่ไม่เหมาะสมกับเด็กระดับชั้นประถมศึกษา	ปรับปรุงโดยใช้วิธีการสอนและจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับช่วงวัยผู้เรียนชั้นประถมศึกษา
4.	การใช้ภาษาในแผนการสอนเป็นภาษาที่เป็นทางการ ซึ่งทำให้แผนการสอนน่าเบื่อและไม่น่าสนใจ	ปรับปรุงโดยเปลี่ยนการใช้ภาษาจากที่เป็นทางการเป็นภาษาที่ไม่เป็นทางการ เป็นภาษาง่ายๆ เหมาะสำหรับวัยของผู้เรียน
5.	การนำเสนอเนื้อหาในชั้นสอน ใช้วิธีเดียวในการสอน ทำให้ไม่น่าสนใจ	ปรับปรุงโดยใช้การนำเสนอเนื้อหาด้วยวิธีการสอนที่หลากหลาย
6.	เกมที่ออกแบบใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนไม่น่าสนใจ และผู้เรียนบางคนไม่ได้มีส่วนร่วมในการเล่น	ปรับปรุงโดยออกแบบเกมให้มีความน่าสนใจ ทำทาย และให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่น

หลังจากที่ได้ทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการสอนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วจึงนำแผนการสอนไปดำเนินการพัฒนาและเลือกสื่อการสอน

7. การพัฒนาและเลือกสื่อการสอน

เป็นการจัดทำวัสดุและอุปกรณ์การสอนตามที่ได้ออกแบบไว้ในแผนการสอนในชุดการสอน โดยผู้ศึกษาได้ดำเนินการจัดทำวัสดุอุปกรณ์การสอนตามที่กำหนดไว้ในแผนการสอนของแต่ละหน่วยดังนี้

หน่วยที่ 1

- บัตรคำ
- CD-ROM
- แถบประโยคความหมายของการสังเคราะห์แสงของพืช
- ภาพต้นไม้
- ภาพดวงอาทิตย์
- แถบประโยคความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- เกมกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสำคัญอย่างไร
- แถบประโยคผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ต้นอ้วที่รดน้ำทุกวัน และวางตั้งที่มีแสง
- ต้นอ้วที่ไม่รดน้ำ และวางไว้ในกล่องตลอดเวลา

หน่วยที่ 2

- ต้นไม้ของจริง
- บัตรคำ
- VDO
- โปรเจคเตอร์
- แถบประโยคความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- แถบประโยคความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- แถบประโยคความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- แถบประโยคความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- เกมปัจจัยที่พืชใช้ในการสังเคราะห์แสง

หน่วยที่ 3

- Power point
- โปรเจคเตอร์
- แถบประโยคขึ้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช
- เกมเรียงลำดับขั้นตอนการสังเคราะห์แสงของพืช
- เกมตัดไข่

จากนั้นจึงนำสื่อการเรียนการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อพิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของสื่อการสอนกับเนื้อหา จุดประสงค์และผู้เรียน แล้วนำสื่อการเรียนการสอนนั้นมาแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

ตาราง 6 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	วัสดุที่ใช้ทำแถบป้าย มีขนาดหนาเกินไป ทำให้มีน้ำหนักมาก (หน่วยที่ 1)	แก้ไขโดยการเปลี่ยนมาใช้กระดาษหลังรูปเบอร์ 10 ซึ่งมีลักษณะที่บางกว่าเดิม ทำให้มีน้ำหนักเบาขึ้น
2.	แผ่นป้ายที่ใช้สำหรับเล่นเกม มีขนาดตัวอักษรเล็กเกินไป (หน่วยที่ 1)	แก้ไขโดยการปรับขนาดของตัวอักษรที่ใช้ในแผ่นป้ายที่ใช้สำหรับการเล่นเกมให้ใหญ่ขึ้น
3.	สื่อที่เป็นคลิปวิดีโอที่เป็นการ์ตูนแอนิเมชัน ตัวการ์ตูนมีสีเข้ม และฉากหลังมืดเกินไป ทำให้มองไม่เห็นสิ่งที่นำเสนอได้อย่างชัดเจน (หน่วยที่ 2)	แก้ไขโดยให้ตัวการ์ตูนมีสีสดใส และฉากหลังสว่างขึ้น
4.	ไข่พลาสติกที่ใช้สำหรับการเล่นเกม ปิดแน่น แกะออกได้ยาก (หน่วยที่ 3)	แก้ไขโดยใช้ไข่พลาสติกที่เป็นแบบฝาเกลียวหมุน
5.	สื่อที่เป็น power point มีการนำเสนอที่ไม่น่าสนใจ มีน้ำเสียงบรรยายที่แข็ง ไม่เหมาะกับผู้เรียนระดับชั้นดังกล่าว รูปภาพที่ใช้ไม่เหมาะสม (หน่วยที่ 3)	แก้ไขโดยปรับการบรรยายเพื่อให้การนำเสนอที่น่าสนใจ พร้อมทั้งเพิ่มรูปภาพให้เหมาะสมและสอดคล้องกับคำบรรยาย

เมื่อทำการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนเรียบร้อยแล้ว นำสื่อการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไข ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ (รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ คูภาคผนวก ก หน้า 154) ทำการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งได้พบปัญหาและมีการปรับปรุงแก้ไขดังนี้

ตาราง 7 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	กระเป๋าหนังไม่ได้ทำที่แขวน สำหรับแขวนบนผนังหรือกระดานดำ	ปรับปรุงโดยการเจาะรู ทำที่แขวนกระเป๋าหนัง
2.	การติดสติ๊กเกอร์ที่ขอบของบัตรคำ บางบัตรคำ สติ๊กเกอร์ไปปิดทับ สระ หรือวรรณยุกต์ จึงทำให้อ่านยาก	ปรับปรุงโดยการตัดกระดาษที่ใช้ทำบัตรคำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น โดยเมื่อจะติดสติ๊กเกอร์ที่ขอบกระดาษแล้ว สติ๊กเกอร์จะไม่ได้ไปบังหรือปิดทับสระและวรรณยุกต์

หลังจากที่ปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเสร็จเรียบร้อยแล้ว ก็ทำการผลิตคู่มือครู จากนั้นก็นำคู่มือครูที่ผลิตขึ้น สื่อการเรียนการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว รวมทั้งแผนการสอน และแบบทดสอบ ไปจัดลงในกล่องชุดการสอน

8. การประเมินผล

หลังจากผู้ศึกษาได้ปรับปรุงแก้ไขสื่อการเรียนการสอนตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ แล้วจึงนำชุดการสอนไปทดสอบกับผู้เรียน โดยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังต่อไปนี้

8.1 ทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง ผู้ศึกษานำชุดการสอนไปทดลองกับผู้เรียนที่ไม่เคยเรียนเรื่องนี้มาก่อนจำนวน 1 คน ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาเลียง ตำบลนาทราย อำเภอสีจันทน์ จังหวัดลำพูน ในวันที่ 19 มกราคม พ.ศ. 2558 เวลา 8.30 น.-15.30 น. โดยในขณะที่ทำการทดลองกับผู้เรียนนั้น ผู้ศึกษาจะคอยสังเกตพฤติกรรม และสอบถามเกี่ยวกับการใช้แถบประโยค รูปภาพ รูปแบบ

ของการสอน เกม และสื่อต่างๆ ในชุดการสอน โดยครูจะชี้แจงวิธีการทำกิจกรรมกับนักเรียน ก่อนที่ทำการทดลอง จากนั้นนำข้อบกพร่องที่พบมาทำการปรับปรุงแก้ไข ดังรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง 8 หน้า 132) ก่อนนำไปทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

8.2 ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก ผู้ศึกษานำชุดการสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทำการทดลองใช้กับ ผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาเลียง ตำบลนาทราย อำเภอสี จังหวัดลำพูน ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหานี้มาก่อน และมีผลการเรียนในระดับอ่อน ปานกลางและเก่ง จำนวนอย่างละ 2 คน รวมเป็น 6 คน ในวันที่ 20-21 มกราคม พ.ศ.2558 โดยในการทดลองนั้นได้กระทำตามลำดับดังนี้ คือ

ในวันที่ 20 มกราคม พ.ศ.2558

- เวลา 09.00 น.-10.30 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนปรากฏว่า ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานได้คะแนน 80% ขึ้นไป ดังรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง 9 หน้า 133) แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอที่จะเรียนจากชุดการสอนนี้ได้
- เวลา 11.00 น.-12.00 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนปรากฏว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนนน้อยกว่า 80% ดังรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง 10 หน้า 134) ด้วยเหตุผลนี้จึงให้ผู้เรียนทุกคนเรียนจากชุดการสอน
- เวลา 13.00 น.-14.00 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอนหน่วยที่ 1
- เวลา 14.00 น.-15.00 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอนหน่วยที่ 2

ในวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2558

- เวลา 09.00 น.-10.00 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอนหน่วยที่ 3

- เวลา 11.00 น.-12.00 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
ปรากฏว่า ผู้เรียนจำนวน 85.71% สามารถ
บรรลุผลสำเร็จในการเรียน ตามที่จุดประสงค์
แต่ละข้อกำหนด ดังรายละเอียดในบทที่ 4
(ตาราง 12 หน้า 136)

จากนั้นผู้ศึกษานำคะแนนจากการทำแบบทดสอบของผู้เรียนกลุ่มเล็ก มาวิเคราะห์เพื่อหา
ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ คือ 80/80 ก่อนนำไปทดลองจริงกับผู้เรียนกลุ่มศึกษา

8.3 ทดสอบกับกลุ่มศึกษา นำชุดการสอนที่ผ่านการปรับปรุงแล้วไปทำการทดสอบจริง เพื่อ
หาประสิทธิภาพของชุดการสอนกับผู้เรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนบ้าน
ผาลาด ตำบลนาทราย อำเภอถ้ำ จังหวัดลำพูน จำนวน 32 คน ในวันที่ 22-23 มกราคม พ.ศ. 2558

ในวันที่ 22 มกราคม พ.ศ.2558

- เวลา 09.00 น.-09.30 น. ผู้ศึกษาได้ทำการแจ้งจุดประสงค์ในการเรียน
เนื้อหาที่เรียน ระยะเวลาที่เรียน และวิธีการเรียน
ให้ผู้เรียนทราบ

- เวลา 09.30 น.-10.30 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อน
เรียนปรากฏว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนน
80% ขึ้นไป ดังรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง 14
หน้า 138 - 139) แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐาน
เพียงพอที่จะเรียนจากชุดการสอนนี้ได้

- เวลา 11.00 น.-12.00 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
ปรากฏว่า ผู้เรียนทำแบบทดสอบได้คะแนน
น้อยกว่า 80% ดังรายละเอียดในบทที่ 4 (ตาราง
15 หน้า 140) ด้วยเหตุนี้จึงให้ผู้เรียนทุกคนเรียน
จากชุดการสอน

- เวลา 13.00 น.-14.00 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอน
หน่วยที่ 1

ในวันที่ 23 มกราคม พ.ศ.2558

- เวลา 09.00 น.-10.00 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอน
หน่วยที่ 2
- เวลา 10.30 น.-11.30 น. ให้ผู้เรียนเรียนกับครูผู้สอนในชุดการสอน
หน่วยที่ 3
- เวลา 13.00 น.-14.00 น. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

ปรากฏว่า ผู้เรียนจำนวน 83.48% สามารถ
บรรลุผลสำเร็จในการเรียน ตามที่จุดประสงค์
แต่ละข้อกำหนด ดังรายละเอียดในบทที่ 4
(ตาราง 16-17 หน้า 142-144)

จากนั้นผู้ศึกษานำผลการทดสอบไปหาค่าประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้ เกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 4

การประเมินเครื่องมือและการปรับปรุงแก้ไข

เมื่อผู้ศึกษาได้สร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงได้นำชุดการสอนที่สร้างขึ้นมาให้อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญทำการตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ จากนั้นจึงนำชุดการสอนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วนั้น ไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพกับกลุ่มศึกษา คือผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาลาด อำเภอเถลี จังหวัดลำพูน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ลำพูน เขต 2 จำนวน 32 คน ปรากฏผลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

1. ผลการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน
3. ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนจากชุดการสอน

1. ผลจากการประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้ศึกษาได้นำชุดการสอนที่สร้างเสร็จแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา หลังจากผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ได้นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอนทำการประเมินคุณภาพของชุดการสอน ผลการประเมินพบว่าชุดการสอนในด้านการออกแบบ ผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าคุณภาพของชุดการสอนอยู่ในระดับดีมาก ดังรายละเอียดในภาคผนวก ง (ตาราง 26 หน้า 181)

2. ผลจากการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดการสอน

ผู้ศึกษานำชุดการสอนที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วนั้น ไปทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน คือ ทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก และทดสอบแบบกลุ่มใหญ่ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

ผลการทดสอบหนึ่งต่อหนึ่ง

นำชุดการสอนไปทดลองใช้กับผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาเลียงที่ไม่เคยเรียนบทเรียนนี้มาก่อน จำนวน 1 คน เพื่อตรวจสอบในด้านการสื่อความหมาย การใช้ข้อความประกอบการบรรยาย และรูปภาพประกอบ ผู้ศึกษาพบว่าผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและมีความสนใจอยากที่จะเรียน พร้อมกับให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ตลอดจนปฏิบัติตามกิจกรรมด้วยความตั้งใจ และไม่ได้แสดงอาการเบื่อหน่ายตลอดการเรียนการสอน นอกจากนี้ยังคอยซักถามเมื่อเวลาที่มีข้อสงสัย และคอยตอบคำถามระหว่างการทำกิจกรรมเป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อการสอนมีลักษณะที่ดึงดูดความสนใจ มองเห็นได้ชัดเจน และมีสีสันสวยงาม การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีความหลากหลายและน่าท้าทาย ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาได้มากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ครูยังคอยชมหรือคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนหาคำตอบ ทำให้ผู้เรียนเกิดกำลังใจในการเรียนรู้ต่อไป ซึ่งจากผลจากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง พบข้อบกพร่องในการเรียนและได้ทำการปรับปรุงแก้ไข ดังนี้

ตาราง 8 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน จากการทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง

ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
การให้เวลาในการเล่นเกมนานเกินไป ทำให้เด็กเริ่มเบื่อ	ปรับรูปแบบการเล่นเกมให้มีความกระชับ และใช้เวลาให้น้อยลง

ผลการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

หลังจากปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนแล้ว ผู้ศึกษาได้นำชุดการสอนไปทดสอบแบบกลุ่มเล็กกับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านนาเลียง ตำบลนาทราย อำเภอสี จังหวัดลำพูน จำนวน 6 คนที่มีผลการเรียนในระดับอ่อน ปานกลาง และเก่ง ที่ไม่ใช่กลุ่มศึกษา โดยได้ทำการทดสอบในวันที่ 20 - 21 มกราคม 2558 เวลา 09.00-15.00 น. เป็นเวลา 2 วัน โดยมีวิธีการดำเนินการ ดังต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เวลา 09.00 น.-10.30 น. โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง 30 นาที โดยผู้เรียนจะต้องได้คะแนน 80% ขึ้นไปจึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ ซึ่งจากการทำแบบทดสอบดังกล่าว ปรากฏว่า ผู้เรียนทุกคนทำคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานผ่านเกณฑ์ 80% ดังตาราง

ตาราง 9 แสดงการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนแต่ละคนในชั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก จำนวน 6 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
1	75	83.33	✓
2	80	88.89	✓
3	73	81.11	✓
4	76	84.44	✓
5	80	88.89	✓
6	77	85.56	✓

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนการทดสอบผ่านเกณฑ์ 80%
X หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ 80%

จากตาราง 9 แสดงว่าผู้เรียนทุกคนสามารถทำคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนผ่านเกณฑ์ 80% ทุกคน ดังนั้นจึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยใช้เวลา 60 นาที ระหว่างเวลา 11.00-12.00 น.
ผลการทดสอบปรากฏดังตาราง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 10 แสดงผลการทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนแต่ละคนในชั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก
จำนวน 6 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
1	32	66.66	X
2	29	60.41	X
3	30	62.50	X
4	27	56.25	X
5	28	58.33	X
6	35	72.91	X

- หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนการทดสอบผ่านเกณฑ์ 80%
X หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนการทดสอบไม่ผ่านเกณฑ์ 80%

จากตาราง 10 แสดงว่าผู้เรียนทุกคนทำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงให้ผู้เรียนไปเรียนในชุดการสอนต่อไป

3. จัดสภาพห้องเรียนให้พร้อมใช้งาน โดยครูได้อธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่างๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนตามแผนการสอน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนเรียนจากชุดการสอนกับครูผู้สอน โดยใช้เวลา 2 ชั่วโมง คือระหว่างเวลา 13.00 น.-14.00 น. ตามแผนการสอนในหน่วยที่ 1 และหน่วยที่ 2 ในเวลา 14.00 น.-15.00 น. และในวันต่อมา คือ วันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2558 เวลา 09.00 น.-10.00 น. เรียนหน่วยที่ 3

4. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยใช้เวลา 60 นาที คือระหว่าง 11.00 – 12.00 น. ภายหลังจากการทดสอบกลุ่มเล็กแล้วคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนได้ผลดังตาราง

ตาราง 11 แสดงการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนแต่ละคนในชั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก
จำนวน 6 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ร้อยละ
1	41	85.41
2	42	87.50
3	40	83.33
4	44	91.66
5	42	87.50
6	41	85.41
รวม	250	520.81
เฉลี่ย	41.66	86.80

จากตาราง 11 แสดงว่า ผู้เรียนทุกคนทำคะแนนทดสอบสอบหลังเรียนผ่านเกณฑ์ 80%
ตามที่กำหนดไว้ โดยได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.66 หรือ 86.80 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 12 แสดงจำนวนผู้เรียนที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด
 ในชั้นการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

จุดประสงค์ ข้อที่	คะแนน เต็ม	ผู้เรียนคนที่												จำนวน คนที่ ผ่าน เกณฑ์ 80 %	ร้อยละ ของ จำนวน คนที่ ผ่าน เกณฑ์
		1		2		3		4		5		6			
		คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ	คะแนน ที่ได้	ร้อยละ		
1	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	6	100
2	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	6	100
3	7	5	71.43	7	100	7	100	6	85.71	6	85.71	7	100	5	83.33
4	2	2	100	2	100	2	100	1	50.00	2	100	2	100	5	83.33
5	2	2	100	2	100	2	100	2	100	1	50.00	2	100	5	83.33
6	2	1	50.00	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	5	83.33
7	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	6	100
8	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	1	50.00	5	83.33
9	2	2	100	2	100	2	100	1	50.00	2	100	2	100	5	83.33
10	4	3	75.00	4	100	4	100	4	100	4	100	4	100	5	83.33
11	2	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	2	100	6	100
12	5	5	100	4	80.00	5	100	4	80.00	3	60.00	4	80.00	5	83.33
13	9	8	89.89	8	89.89	8	89.89	8	88.89	7	77.78	8	88.89	5	83.33
14	5	4	80.00	5	100	4	80.00	4	80.00	5	100	4	80.00	6	100
														รวม	1249.97
														เฉลี่ย	89.28

จากตาราง 12 แสดงว่าผู้เรียนจำนวน 80% ขึ้นไป สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนดไว้ โดยมีผู้เรียนจำนวนเฉลี่ย 85.71 % สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนดไว้

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ชุดการสอนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.80/89.28 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

แต่อย่างไรก็ตาม ชุดการสอนที่สร้างขึ้น ยังพบว่ายังมีข้อบกพร่องบางอย่าง ที่ต้องปรับปรุงแก้ไขดังนี้

ตาราง 13 แสดงข้อบกพร่องและการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอน จากการทดสอบแบบกลุ่มเล็ก

ลำดับที่	ปัญหาและข้อบกพร่อง	การปรับปรุงแก้ไข
1.	การแบ่งกลุ่มของผู้เรียน ผู้เรียนที่เก่งก็จะอยู่กับคนเก่ง เมื่อให้ผู้เรียนออกมาแข่งกันผู้เรียนที่เก่งจะชนะเสมอ จนทำให้กลุ่มอ่อนจึงไม่อยากจะออกมาแข่งด้วย	ในการแบ่งกลุ่มของผู้เรียน ให้จัดละผู้เรียนที่เรียนเก่งและอ่อนคละกันไป เวลาที่ร่วมกิจกรรม ผู้เรียนคนที่เก่งจะได้ช่วยเหลือผู้เรียนคนที่อ่อน และจะทำให้ไม่เกิดการได้เปรียบหรือเสียเปรียบกันจนเกินไปในการเล่นเกม
2.	ในขณะที่ผู้เรียนออกมาแข่งกันเล่นเกม ก่อนข้างจะเสียดังจากการเชียร์ของเพื่อน และเกิดความวุ่นวาย	ก่อนการแข่งขัน ครูควรอธิบายกติกา และกำหนดข้อตกลงในการเล่นเกมกับผู้เรียนก่อนที่จะเริ่มการแข่งขัน

ผลการทดสอบแบบกลุ่มใหญ่

หลังจากทำการปรับปรุงแก้ไขชุดการสอนแล้ว ผู้ศึกษาได้นำชุดการสอนไปทดลองแบบกลุ่มใหญ่กับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาลาด จำนวน 32 คน โดยได้ทำการทดสอบในวันที่ 22 มกราคม พ.ศ.2558 ระหว่างเวลา 09.00 -14.00 น. และได้ดำเนินการในการทดสอบดังนี้

1. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน เวลา 09.30 น.-10.30 น. โดยใช้เวลา 60 นาที โดยผู้เรียนจะต้องได้คะแนน 80% จึงจะถือว่าผ่านเกณฑ์ ซึ่งจากการทำแบบทดสอบดังกล่าว ปรากฏว่า ผู้เรียนทุกคนทำคะแนนจากการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานผ่านเกณฑ์ 80% ดัง

ตาราง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 14 แสดงคะแนนแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 32 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
1	76	84.44	✓
2	72	80.00	✓
3	74	82.22	✓
4	74	82.22	✓
5	72	80.00	✓
6	72	80.00	✓
7	73	81.11	✓
8	74	82.22	✓
9	76	84.44	✓
10	73	81.11	✓
11	79	87.78	✓
12	74	82.22	✓
13	77	85.56	✓
14	80	88.89	✓
15	75	83.33	✓
16	76	84.44	✓
17	76	84.44	✓
18	72	80.00	✓
19	74	82.22	✓
20	74	82.22	✓
21	76	84.44	✓
22	76	84.44	✓
23	81	90.00	✓
24	74	82.22	✓
25	73	81.11	✓

ตาราง 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
26	77	85.56	✓
27	77	85.56	✓
28	75	83.33	✓
29	74	82.22	✓
30	79	87.78	✓
31	73	81.11	✓
32	78	86.67	✓
รวม	2406	2673.33	
เฉลี่ย	75.18	83.54	

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ 80%
 X หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ 80%

จากตาราง 14 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มศึกษาทุกคนสามารถทำคะแนนการทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียนผ่านเกณฑ์ 80% ทุกคน ดังนั้นจึงให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน

2. ให้ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนชุดการสอน โดยใช้เวลา 60 นาที ระหว่างเวลา 11.00-12.00 น. ผลการทดสอบปรากฏดังตาราง

ตาราง 15 แสดงคะแนนแบบทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 32 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
1	36	75.00	X
2	32	66.66	X
3	28	58.33	X
4	31	64.58	X
5	35	72.91	X
6	22	45.83	X
7	27	56.25	X
8	29	60.41	X
9	36	75.00	X
10	30	62.50	X
11	24	50.00	X
12	31	64.58	X
13	38	79.16	X
14	27	56.25	X
15	26	54.16	X
16	32	66.66	X
17	25	52.08	X
18	32	66.66	X
19	25	52.08	X
20	37	77.08	X
21	37	77.08	X
22	32	66.66	X
23	26	54.16	X
24	35	72.91	X
25	38	79.16	X

ตาราง 15 (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 90 คะแนน)	ร้อยละ	ผ่านเกณฑ์ 80%
26	38	79.16	X
27	29	60.41	X
28	30	62.50	X
29	35	72.91	X
30	34	70.83	X
31	26	54.16	X
32	34	70.83	X
รวม	997	2076.95	
เฉลี่ย	31.15	64.90	

หมายเหตุ ✓ หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนได้ผ่านเกณฑ์ 80%
 X หมายถึง ผู้เรียนที่ทำคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ 80%

จากตาราง 15 แสดงว่าผู้เรียนกลุ่มศึกษาทุกคนทำคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียน ไม่ผ่านเกณฑ์ 80% ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นผู้เรียนทุกคนต้องเรียน โดยใช้ชุดการสอนต่อไป

3. จัดสภาพห้องเรียนให้พร้อมใช้งาน ครูอธิบายให้ผู้เรียนเข้าใจถึงขั้นตอนต่างๆ ก่อนที่จะดำเนินการสอนตามแผนการสอน จากนั้นจึงให้ผู้เรียนเรียนจากชุดการสอนกับครูผู้สอน โดยใช้เวลา 1 ชั่วโมง คือระหว่างเวลา 13.00 น.-14.00 น. เรียนจากชุดการสอนหน่วยที่ 1 ต่อมาในวันที่ 23 มกราคม พ.ศ.2558 เวลา 09.00 น.-10.00 น. เรียนหน่วยที่ 2 และ เวลา 10.30 น.-11.30 น. เรียนหน่วยที่ 3

4. ให้ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียนโดยใช้เวลา 60 นาที คือระหว่าง 13.00 น. – 14.00 น. ภายหลังจากการทดสอบกลุ่มศึกษา แล้วคำนวณหาประสิทธิภาพชุดการสอนได้ผลดังตาราง

ตาราง 16 แสดงคะแนนแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนกลุ่มศึกษา จำนวน 32 คน

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ร้อยละ
1	42	87.50
2	40	83.33
3	39	81.25
4	39	81.25
5	41	85.41
6	40	83.33
7	42	87.50
8	40	83.33
9	40	83.33
10	39	81.25
11	41	85.41
12	42	87.50
13	41	85.41
14	45	93.75
15	44	91.66
16	41	85.41
17	40	83.33
18	39	81.25
19	39	81.25
20	39	81.25
21	40	83.33
22	42	87.50
23	44	91.66
24	43	89.58
25	41	85.41

ตาราง 16 (ต่อ)

คนที่	คะแนนที่ได้ (คะแนนเต็ม 48 คะแนน)	ร้อยละ
26	46	95.83
27	41	85.41
28	42	87.50
29	41	85.41
30	47	97.91
31	39	81.25
32	45	93.75
รวม	1324	2758.24
เฉลี่ย	41.37	89.58

จากตาราง 16 แสดงคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน ของผู้เรียนทุกคน เท่ากับ 41.37 หรือ 89.58 %

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตาราง 17 แสดงจำนวนผู้เรียนที่บรรลุผลสำเร็จในการเรียนตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด

วัตถุประสงค์ที่	จำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์ 80% (32)	ร้อยละของจำนวนคนที่ผ่านเกณฑ์
1	28	87.50
2	26	81.25
3	26	81.25
4	28	87.50
5	26	81.25
6	26	81.25
7	26	81.25
8	27	84.38
9	26	81.25
10	26	81.25
11	29	90.63
12	28	87.50
13	26	81.25
14	26	81.25
	เฉลี่ย	83.72

จากตาราง 17 แสดงว่า ผู้เรียนจำนวน 80% ขึ้นไป สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียนได้ตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด และ โดยเฉลี่ยแล้วผู้เรียนจำนวน 83.48% สามารถบรรลุผลสำเร็จในการเรียน ตามที่วัตถุประสงค์แต่ละข้อกำหนด

ดังนั้นจึงถือได้ว่า ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.19/83.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะเรียนโดยใช้ชุดการสอน

จากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในขณะที่เรียนด้วยชุดการสอน พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ผู้เรียนทุกคนแสดงความสนใจในการเรียน ช่างซัก ช่างถาม ช่างสังเกต เมื่อมีข้อสงสัยผู้เรียนจะยกมือถามทันที นอกจากนี้ผู้เรียนยังให้ความสนใจในการเรียน โดยจะสังเกตได้จาก การที่ผู้เรียนเตรียมอุปกรณ์การเรียนมาวางบนโต๊ะ ก่อนที่ครูจะทำการสอนและเมื่อครูถามอะไร ผู้เรียนส่วนใหญ่จะรีบยกมือเพื่อตอบคำถาม นอกจากนั้นแล้วในขณะที่เรียน ผู้เรียนทุกคนมีความสนุกสนานในการเรียน มีสีหน้าที่ยิ้มแย้ม แจ่มใส กล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็น โดยไม่เขินอาย และในขณะที่เล่นเกม ผู้เรียนจะสนุกสนานมากและมีความกระตือรือร้นในการเรียน โดยรีบที่จะเขียน และรีบค้นหาคำตอบตามคำสั่งที่ครูผู้สอนกำหนด สำหรับผู้เรียนที่ไม่ได้เป็นตัวแทนออกมาเล่นเกมก็จะคอยเป็นกองเชียร์ และผู้เรียนทุกคนมีการเตรียมพร้อมที่จะออกไปหาคำตอบต่อจากเพื่อนอยู่ตลอดเวลา นอกจากนี้แล้วในการจัดกิจกรรมการเรียนในลักษณะดังกล่าวยังก่อให้เกิดความรัก ความสามัคคีในหมู่คณะ เกิดสังคมแห่งประชาธิปไตย ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมไปถึงก่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และทำให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมายด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพ โดยผู้ศึกษาได้ ทำการศึกษาจากกลุ่มศึกษา ซึ่งเป็นผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านผาลาด ตำบลนาทราย อำเภอสี จังหวัดลำพูน ปีการศึกษา 2557 จำนวน 32 คน โดยเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
3. แบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน

1. สรุปผลการศึกษา

ในการสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่าชุดการสอนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กล่าวคือ คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน เท่ากับ 41.37 หรือ 86.19 % และผู้เรียนจำนวน 83.48 % สามารถบรรลุผลสำเร็จตามที่จุดประสงค์แต่ละข้อกำหนดไว้ ดังนั้นจึงถือว่าชุดการสอนเรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.19/83.48 ซึ่งถือได้ว่าชุดการสอนนี้มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และจากการสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียน ขณะเรียน โดยใช้ชุดการสอน พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และมีความสนใจในการเรียน โดยมักจะซักถามและคอยสังเกตในสิ่งที่ครูนำมาเสนอในชั้นเรียน และเมื่อมีข้อสงสัยผู้เรียนจะยกมือถามทันที ตลอดจนมีการเตรียมพร้อมในการเรียนอยู่เสมอ สังเกตได้จากที่ผู้เรียนเตรียมมีการอุปกรณ์การเรียนมาวางไว้บนโต๊ะ ก่อนที่ครูจะทำการสอนและเมื่อครูถามอะไร ผู้เรียนส่วนใหญ่ในห้องจะรีบยกมือขึ้นเพื่อจะตอบคำถาม นอกจากนี้ในขณะที่เรียน ผู้เรียนทุกคนจะมีความสนุกสนานในการเรียน มีหน้าตาขี้มึนแจ่มใส กล่าวพูดกล้าแสดงความคิดเห็น โดยไม่เขินอาย และในขณะที่เล่นเกม

ผู้เรียนจะสนุกสนานมาก โดยมักจะรีบเขียน รีบค้นหาคำตอบ และสำหรับผู้เรียนที่ยังไม่ได้ออกไปทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียนก็จะคอยเป็นกำลังใจให้กับเพื่อนที่กำลังทำการแข่งขัน พร้อมกันนี้ผู้เรียนทุกคนจะอยู่ในสภาพที่เตรียมพร้อมจะออกไปหาคำตอบต่อจากเพื่อนเสมอ ซึ่งจากการร่วมทำกิจกรรมการเรียนดังกล่าวทำให้ผู้เรียนเกิดความรัก ความสามัคคีในหมู่คณะ เกิดสังคมแห่งประชาธิปไตย ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน รวมไปถึงก่อให้เกิดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ และมีวินัยในตนเอง ตลอดจนมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย

2. อภิปรายผล

จากการศึกษาในครั้งนี้ปรากฏว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 86.19/83.48 แสดงให้เห็นว่าชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งน่าจะมาจากองค์ประกอบของการสร้างชุดการสอนพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างชุดการสอนในครั้งนี้ มีการออกแบบโดยใช้วิธีระบบ ซึ่งเป็นวิธีที่มีการออกแบบการสอนนับตั้งแต่ การกำหนดเป้าหมายของการเรียนการสอน การวิเคราะห์การเรียนการสอนทำให้ได้ทักษะย่อย เพื่อนำไปใช้เขียนเป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ทำให้ได้จุดประสงค์ในการเรียนที่ตรงกับเป้าหมาย อันนำไปสู่การกำหนดลักษณะของข้อสอบ และรูปแบบของแบบทดสอบ และนำไปสู่การพัฒนาและกำหนดส่วนประกอบของวัสดุการเรียนการสอน การผลิตสื่อ และการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงกระบวนการผลลัพธ์ที่ได้จากการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งผู้ศึกษาได้ใช้ระบบการเรียนการสอนของ Dick and Carey เป็นแนวทางในการสร้างชุดการสอน ซึ่งทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับที่ทรงกาญจน์ อรุณรัตน์ (2536 , หน้า 84) ได้กล่าวว่า ระบบการเรียนการสอนของ Dick and Carey เป็นระบบที่ประกอบด้วย การออกแบบ การพัฒนา การนำไปใช้ ตลอดจนการประเมินผลการเรียนการสอน ซึ่งองค์ประกอบภายในระบบทั้งหมดจะทำงานร่วมกัน เพื่อให้ผู้ใช้สามารถผลิตหรือทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

2. การนำสื่อการเรียนการสอนหลายๆอย่างมาผสมผสานกันอย่างเป็นระบบในรูปแบบสื่อประสมภายในชุดการสอนนี้ เพื่อถ่ายทอดเนื้อหาสาระในลักษณะที่สื่อแต่ละอย่างส่งเสริมสนับสนุนซึ่งกันและกัน เช่น เกม แผนภาพ รูปภาพ แถบประโยค เป็นต้น การนำสื่อดังกล่าวมาใช้ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและตั้งใจเรียน ตามที่ประหยัด จิระวรพงศ์ (2527 หน้า 256) กล่าวว่า การนำเอาสื่อการสอนหลายๆ อย่างมาสัมพันธ์กัน ซึ่งมีคุณค่าที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน สื่อการสอน

อย่างหนึ่งอาจใช้เพื่อสร้างความสนใจในขณะที่อีกอย่างหนึ่งใช้เพื่ออธิบายข้อเท็จจริงของเนื้อหาและอีกชนิดหนึ่งอาจใช้เพื่อก่อให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และป้องกันการเข้าใจความหมายผิด การใช้สื่อประสมจะช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์จากประสาทสัมผัสที่ผสมผสานกันได้พบวิธีที่จะเรียนในสิ่งที่ต้องการ ได้ด้วยตนเองมากยิ่งขึ้น

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับธรรมชาติและความพร้อมของผู้เรียน มีการนำสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลายมาใช้ผสมผสานผ่านการเล่นเกม เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นการเรียนของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นและสนุกสนานในการเรียน สอดคล้องกับ กิดานันท์ มะลิทอง (2543, หน้า 132) ที่ว่า เกมช่วยสร้างบรรยากาศให้ผู้เรียนรู้สึกผ่อนคลายและสนุกสนาน อีกทั้งเกมยังช่วยดึงดูดความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอน ได้เป็นอย่างดี

แต่อย่างไรก็ตามชุดการสอนที่ผู้ศึกษาได้สร้างขึ้นนี้ ก็ยังมีข้อจำกัด คือ กิจกรรมการเรียนการสอนที่จัดไว้ในชุดการสอน ได้เน้นฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเท่านั้น เนื่องจากยังเป็นผู้เรียนที่ศึกษาอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งเป็นวัยที่มีการพัฒนาสมองอย่างรวดเร็ว จนสามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมก่อนจึงเหมาะสมกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

1. ผู้ศึกษาควรใช้เวลาและความสำคัญในการศึกษาและทำความเข้าใจถึงขั้นตอนของการวิเคราะห์งาน และการวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อให้ได้มาซึ่งการออกแบบชุดการสอนที่มีคุณภาพ เพราะในขั้นตอนดังกล่าวนั้นนอกจากจะทำให้ได้เนื้อหาและวัตถุประสงค์แล้วยังสามารถนำไปกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน และการเลือกสื่อที่เหมาะสม ตลอดจนนำไปสู่การวัดผลและประเมินผลที่ตรงตามเนื้อหาและวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ได้

2. การเขียนแผนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกิจกรรมที่คิดขึ้น จะต้องมีการใช้สื่อหรือเกมที่หลากหลาย และนำเสนอผสมผสานกันไปทุกขั้นของกระบวนการสอนในแต่ละเนื้อหา เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ และมีส่วนร่วมในการเรียนมากขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่วางไว้

3. ในการนำเสนอสำเร็จรูป ในลักษณะของวิดีโอคลิปที่มีผู้ทำไว้แล้วมาช่วยในการนำเสนอเนื้อหานั้น ควรจะได้มีการพิจารณาอย่างรอบคอบในเรื่องการเรียงลำดับภาพและการเคลื่อนไหวของวัตถุที่ต้องการเน้นว่ามีความสอดคล้องกับเนื้อหาและลำดับขั้นของการเกิดความคิดของผู้เรียนหรือไม่

ทั้งนี้เพื่อผู้เรียนจะได้ไม่เกิดความสับสนในการเรียน นอกจากนี้ในการนำเสนอภาพเคลื่อนไหวที่ กระชับ และรวบรัดจนเกินไปอาจจะทำให้ผู้เรียนไม่เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้มากเท่าที่ควร

4. การผลิตวีดิโอคลิป และ โปรแกรม PowerPoint ที่ใช้ประกอบในชุดการสอน ควรมีการ ออกแบบการนำเสนอเนื้อหาให้ดึงดูดความสนใจ ตัวการ์ตูนและภาพประกอบที่ใช้ควรจะเหมาะสม กับวัยของผู้เรียนและมีสีสันที่สดใส รวมทั้งควรใช้น้ำเสียงในการบรรยายที่น่าสนใจ นอกจากนี้ควรใช้ ดนตรีประกอบให้เหมาะสมกับเรื่องที่น่าเสนอด้วย

ข้อเสนอแนะในการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการผลิตชุดการสอนที่มีการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการฝึกทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูง สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นไป โดยมีการผสมผสานระหว่างกิจกรรม การเรียนที่หลากหลายทั้งในห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ และนอกห้องเรียน รวมทั้งมีการนำเทคโนโลยี สมัยใหม่ ในรูปแบบต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นทางอินเทอร์เน็ต การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วย สอน หรือ การเรียนบนเว็บ ฯลฯ รวมทั้งแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้ตัว มาใช้เพื่อให้ผู้เรียน ได้ศึกษาและ ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองตลอดจนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จนเกิดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการคิดวิเคราะห์ และเกิดการเรียนรู้จากการแก้ปัญหา ซึ่งจะ ทำให้ผู้เรียนคิดเป็น แก้ปัญหาเป็น ตลอดจนสามารถวิเคราะห์หาเหตุผลได้ในที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ . (2544) . คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ .
- _____ . (2545) . คู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนรู้ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
คุรุสภาลาดพร้าว .
- _____ . (2551) . ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการ
เรียนรู้วิทยาศาสตร์ . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
จำกัด .
- กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ . (2536) . ชุดการเรียนการสอน . เชียงใหม่ : คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- กิดานันท์ มลิทอง . (2547) . เทคโนโลยีการศึกษาร่วมสมัย . กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .
- เกียรติสุดา ศรีสุข . (2549) . ระเบียบวิธีวิจัย . เชียงใหม่ : โรงพิมพ์ครองช่าง .
- จินดา ประกอบธรรม . (2553) . การสร้างชุดการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องอาหารที่
เน้นกิจกรรมการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .
วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา .
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์ . (2526) . เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น .
- ธีรชัย ปุณณโชติ . (2532) . การสร้างบทเรียนสำเร็จรูปเส้นทางสู่อาจารย์ 3 . กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย .

- นงเยาว์ พูลศิริ . (2531) . การสร้างชุดการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การหารเศษส่วน สำหรับชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 5 . การศึกษาค้นคว้าแบบอิสระ ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขา
เทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ .
- นวลละออง ทองยูน . (2554) . การพัฒนาชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชีวิตสัมพันธ์
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา .
- นิภาวรรณ เจริญวัย . (2551) . ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอน
แบบสืบสวนสอบสวน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนา
ลัย จังหวัดสุโขทัย . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการหลักสูตรและการสอน
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ .
- เนรมิต โลภาพ . (2552) . การพัฒนาชุดสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ดินและธาตุ
อาหารหลักของพืช สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาการพัฒนหลักสูตรและการเรียนการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏ
อุบลราชธานี .
- บรรดล สุขปิติ . (2542) . การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ . กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานครพิมพ์ .
- บุญเกื้อ ควรวาเวช . (2542) . นวัตกรรมการศึกษา . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย .
- ประหยัด จิระวรพงศ์ . (2527) . หลักการและทฤษฎีเทคโนโลยีทางการศึกษา . พิษณุโลก :
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- ปาริชาติ สิริสัมพันธ์ . (2553) . การพัฒนาชุดการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 . วิทยานิพนธ์ศึกษา
ศาสตรมหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยบูรพา .

- พงษ์เทพ บุณศรีโรจน์ . (2545) . การเขียนเรื่องวิทยาศาสตร์สำหรับประชาชน . กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น .
- พันธ์ ทองชุมนุม . (2547) . การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา . กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์ .
- เพ็ญศรี สร้อยเพชร . (2542) . ชุดการเรียนรู้การสอน . นครปฐม : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏ นครปฐม .
- ภพ เลหาไพบูลย์ . (2537) . แนวการสอนวิทยาศาสตร์ . กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช .
- สมนึก ภัททิยธนี . (2544) . การวัดผลการศึกษา . (พิมพ์ครั้งที่ 3) . กทม. : ประสานการพิมพ์ .
- สไบทิพย์ แสนสุทรวิจิตร . (2551) . การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 . การศึกษาค้นคว้าอิสระศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น .
- สุดา ชนพบุลกุล . (2552) . การสร้างชุดการสอนสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 . วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยบูรพา .
- อรนุช ลิ้มศิริ . (2541) . นวัตกรรมและเทคโนโลยีการเรียนการสอน . (พิมพ์ครั้งที่ 3) . กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง .
- อารมณี เพชรชื่น . (มิถุนายน – ตุลาคม , 2548) . การสังเคราะห์งานวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน เกี่ยวกับการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษา . วารสารศึกษาศาสตร์ (1) .
- Gagne , Robert M . (1970) **The condition of Learning** . New York : Holt and Rinchart , 1970 .



ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการศึกษา

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

1. นายทศวรรษ ทนรุ่งช้าง ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลวังคิน อำเภอถ้ำ
จังหวัดลำพูน
2. นางสมพร ดันวิพงษ์ตระกูล ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3
หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนชุมชนบ้านป่าไผ่ อำเภอถ้ำ
จังหวัดลำพูน
3. นางสาวอัญชัญ ธรรมสิทธิ์ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 2
4. นายอานนท์ หล้าหนัก ผู้อำนวยการโรงเรียน ชำนาญการพิเศษ
โรงเรียนบ้านนาเลียง อำเภอถ้ำ
5. นางออนกนก โพธิ์รักษ์ ครูชำนาญการพิเศษ อันดับ คศ.3
หัวหน้ากลุ่มงานวิชาการ
โรงเรียนบ้านผาลาด อำเภอถ้ำ
จังหวัดลำพูน

รายนามผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ

1. นายสาโรจน์ สะอาดเอี่ยม อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2. นางแสงจันทร์ เกศากิจ อาจารย์ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3. นายประสิทธิ์ ภูมาศศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 2



ภาคผนวก ข

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ (ด้านเนื้อหา)

ที่ ศธ ๖๓๕๓(๑๕)๖.๒/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

.....กุมภาพันธ์ ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน

ด้วย นางรำพึง งามตา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.กรองกาญจน์ อรุณรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ในการนี้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระและนักศึกษาได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ที่เหมาะสมเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะในการทำการศึกษา จึงมีความประสงค์ขอเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการทำการค้นคว้าแบบอิสระของนักศึกษาด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร. กรองกาญจน์ อรุณรัตน์)

ประธานกรรมการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

ประจำสาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๕๓๕๔-๔๒๒๕

โทรสาร ๐-๕๓๕๔-๔๒๕๑ , ๐-๕๓๒๒-๑๒๘๓

แบบฟอร์มขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ (ด้านการออกแบบ)

ที่ ศธ ๖๓๕๓(๑๕)๖.๒/

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

๒๓๕ ถนนห้วยแก้ว ตำบลสุเทพ

อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ๕๐๒๐๐

.....พฤษภาคม ๒๕๕๗

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญ

เรียน

ด้วย นางรำพึง งามตา นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้รับอนุมัติให้ทำการค้นคว้าแบบอิสระซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ในหัวข้อเรื่อง การสร้างชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.กรรณกาญจน์ อรุณรัตน์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระ

ในการนี้อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าแบบอิสระและนักศึกษาได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน ดังกล่าว จึงใคร่ขอเชิญท่าน โปรดให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอนและให้ข้อเสนอแนะในการทำการค้นคว้าแบบอิสระของนักศึกษาด้วย จักขอบคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์พงษ์ศักดิ์ ไชยทิพย์)

ประธานกรรมการการบริหารหลักสูตรบัณฑิตศึกษา

ประจำแขนงวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

สาขาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทร. ๐-๕๓๕๔-๔๒๒๕

โทรสาร ๐-๕๓๕๔-๔๒๕๑ , ๐-๕๓๒๒-๑๒๘๓



ภาคผนวก ค

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
แบบประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอนในชุดการสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

เอกสารฉบับนี้ ใช้เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของวัตถุประสงค์กับแบบทดสอบ สำหรับ
เนื้อหา เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือ
ประกอบในการเรียนชุดการสอน โดยการตรวจสอบ ถือเป็นส่วนหนึ่งของการค้นคว้าแบบอิสระ
สำหรับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

ในการนี้ผู้ศึกษาขอร่วมมือจากท่านผู้เชี่ยวชาญ ได้ช่วยกรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ
เกี่ยวกับข้อสอบว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยการเขียนเครื่องหมาย
✓ หน้าข้อความที่ตรงกับความเห็นของท่านมากที่สุด พร้อมกับให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ถ้ามี ดังตัวอย่าง
ต่อไปนี้

จากข้อสอบดังกล่าวในข้างต้น ท่านมีความคิดเห็นอย่างไร

- 1. รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงวัตถุประสงค์
- 2. รู้สึกไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 3. รู้สึกแน่ใจว่าข้อสอบวัดได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์

ข้อเสนอแนะอื่นๆ (ถ้ามี)

.....
.....

โดยทั้งผู้ศึกษาใคร่ขอรับเอกสารชุดดังกล่าว คืนในวันที่..... และ
ขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูงที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญพร้อมทั้งให้
ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved. ขอแสดงความนับถือ

(นางรำพึง งามตา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอนในชุดการสอน

เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง เอกสารฉบับนี้ ใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอนในชุดการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เกี่ยวกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในแผนการสอน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือประกอบในการสร้างชุดการสอน โดยการตรวจสอบ ถือเป็น ส่วนหนึ่งของงานการค้นคว้าแบบอิสระ สำหรับการศึกษาในระดับบัณฑิตศึกษา

ในการนี้ผู้ศึกษาขอความร่วมมือจากท่านผู้เชี่ยวชาญ ได้ช่วยกรุณาตรวจสอบและให้ ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการออกแบบสื่อการเรียนการสอนที่ใช้ในแผนการสอน ว่ามีคุณภาพหรือไม่ โดยเขียน เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคะแนนระดับค่าความคิดเห็น ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุดพร้อมกับให้ข้อเสนอแนะอื่นๆ ถ้ามี ดังตัวอย่างต่อไปนี้

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
แผนการสอนที่ 1 1. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม 3. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม						

หมายเหตุ

เลข 5 หมายถึง ดีมาก

เลข 4 หมายถึง ดี

เลข 3 หมายถึง ปานกลาง

เลข 2 หมายถึง พอใช้

เลข 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

โดยทั้งนี้ ผู้ศึกษาใคร่ขอรับเอกสารชุดดังกล่าวนี้ คืนในวันที่และขอขอบพระคุณท่านเป็นอย่างสูง ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญ พร้อมทั้งให้ ข้อเสนอแนะต่างๆ ที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการศึกษาครั้งนี้ มา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นางรำพึง งามตา)

นักศึกษาระดับปริญญาโท คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา

แบบประเมินคุณภาพของสื่อการสอนในชุดการสอน
เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
แผนการสอนที่ 1 1. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 2. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม 3. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม 4. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน 5. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 6. สีของตัวอักษรกับสีของกระดาษตัดกัน ได้มีความเหมาะสม					
แผนการสอนที่ 2 7. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 8. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม 9. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม 10. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน 11. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 12. สีของตัวอักษรกับสีของกระดาษตัดกัน ได้มีความเหมาะสม					
แผนการสอนที่ 3 13. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 14. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม 15. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม 16. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน 17. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม 18. สีของตัวอักษรกับสีของกระดาษตัดกัน ได้มีความเหมาะสม					
สรุปคะแนน						

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม (ถ้ามี)

.....

.....

.....

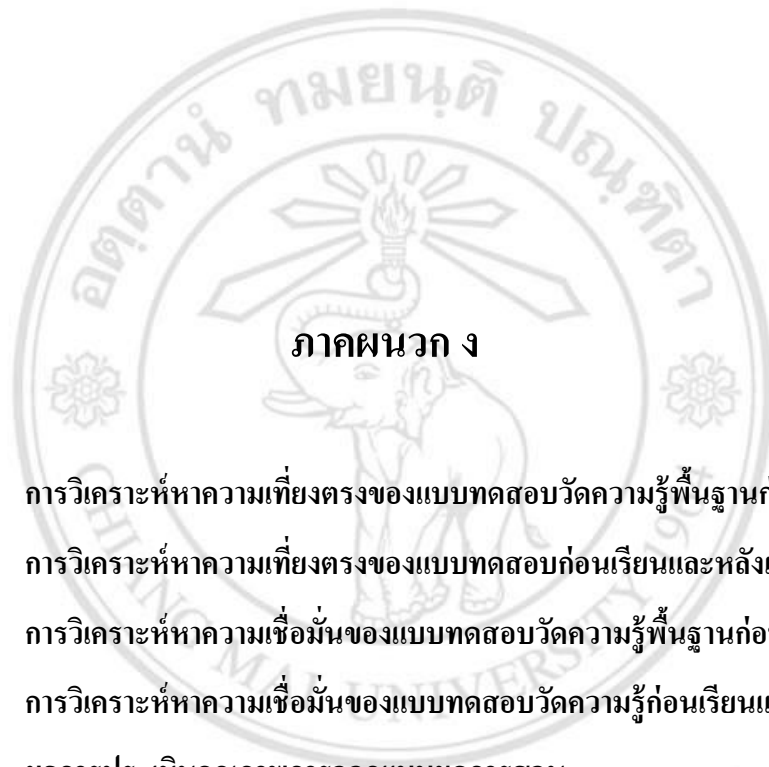
.....



(.....)

ผู้ประเมิน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาคผนวก ง

- การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
- การวิเคราะห์หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน
- การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานก่อนเรียน
- การวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน
- ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบชุดการสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ตาราง 18 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	+1	0	-1	รวม	ค่า IOC	ข้อที่	+1	0	-1	รวม	ค่า IOC
1	5	-	-	5	1.00	21	5	-	-	5	1.00
2	5	-	-	5	1.00	22	5	-	-	5	1.00
3	5	-	-	5	1.00	23	5	-	-	5	1.00
4	5	-	-	5	1.00	24	5	-	-	5	1.00
5	5	-	-	5	1.00	25	5	-	-	5	1.00
6	5	-	-	5	1.00	26	5	-	-	5	1.00
7	5	-	-	5	1.00	27	5	-	-	5	1.00
8	5	-	-	5	1.00	28	5	-	-	5	1.00
9	5	-	-	5	1.00	29	5	-	-	5	1.00
10	5	-	-	5	1.00	30	5	-	-	5	1.00
11	5	-	-	5	1.00	31	5	-	-	5	1.00
12	5	-	-	5	1.00	32	5	-	-	5	1.00
13	5	-	-	5	1.00	33	5	-	-	5	1.00
14	5	-	-	5	1.00	34	5	-	-	5	1.00
15	5	-	-	5	1.00	35	5	-	-	5	1.00
16	5	-	-	5	1.00	36	5	-	-	5	1.00
17	5	-	-	5	1.00	37	5	-	-	5	1.00
18	5	-	-	5	1.00	38	5	-	-	5	1.00
19	5	-	-	5	1.00	39	5	-	-	5	1.00
20	5	-	-	5	1.00	40	5	-	-	5	1.00
						X	200	0	0	200	

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{200}{200} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของHamphil และ Westie (อ้างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2530, หน้า 194-198)

$$\text{สูตรคือ ค่า } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากตาราง 18 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานกับวัตถุประสงค์ มีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้น แบบทดสอบฉบับนี้สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 19 แสดงค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

ข้อที่	+1	0	-1	รวม	ค่า IOC	ข้อที่	+1	0	-1	รวม	ค่า IOC
1	5	-	-	5	1.00	13	5	-	-	5	1.00
2	5	-	-	5	1.00	14	5	-	-	5	1.00
3	5	-	-	5	1.00	15	5	-	-	5	1.00
4	5	-	-	5	1.00	16	5	-	-	5	1.00
5	5	-	-	5	1.00	17	5	-	-	5	1.00
6	5	-	-	5	1.00	18	5	-	-	5	1.00
7	5	-	-	5	1.00	19	5	-	-	5	1.00
8	5	-	-	5	1.00	20	5	-	-	5	1.00
9	5	-	-	5	1.00	21	5	-	-	5	1.00
10	5	-	-	5	1.00	22	5	-	-	5	1.00
11	5	-	-	5	1.00	23	5	-	-	5	1.00
12	5	-	-	-	1.00	X	115	0	0	115	

$$\begin{aligned} \text{ค่า IOC} &= \frac{115}{115} \\ &= 1.00 \end{aligned}$$

หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Consistency : IOC) โดยใช้สูตรของHamphil และ Westie (อ้างใน กรองกาญจน์ อรุณรัตน์, 2530, หน้า 194-198)

$$\text{สูตรคือ ค่า } IOC = \frac{\sum R}{N}$$

IOC หมายถึง ดัชนีความสอดคล้องมีค่าอยู่ระหว่าง -1 ถึง +1

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมของการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

จากตาราง 19 แสดงให้เห็นว่า ค่าดัชนีความสอดคล้องกันระหว่างข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนกับวัตถุประสงค์ มีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้นแบบทดสอบฉบับนี้สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหา ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ตาราง 20 แสดงคะแนนรายบุคคลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย จำนวน 82 ข้อ

คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 82)	X^2	คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 82)	X^2
1	75	5625	10	68	4624
2	72	5184	11	70	4900
3	72	5184	12	71	5041
4	70	4900	13	71	5041
5	71	5041	14	65	4225
6	66	4356	15	67	4489
7	71	5041	16	62	3844
8	79	6241	17	73	5329
9	65	4225	18	72	5184
19	70	4900	33	70	4900
20	66	4356	34	72	5184
21	72	5184	35	67	4489
22	61	3721	36	74	5476
23	71	5041	37	70	4900
24	68	4624	38	67	4489
25	66	4356	39	74	5476
26	67	4489	40	75	5625
27	77	5929	41	71	5041
28	70	4900	42	72	5184
29	73	5329	43	75	5625
30	74	5476	44	70	4900
31	69	4761	45	71	5041
32	67	4489	รวม	$\sum X = 3159$	$\sum X^2 = 222359$

ตาราง 21 แสดงการหาความเชื่อมั่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำแบบทดสอบวัด
ความรู้พื้นฐานแบบปรนัย

ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq	ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq
1	41	0.911	0.089	0.081	5	39	0.867	0.133	0.116
2	39	0.867	0.133	0.116	6	35	0.778	0.222	0.173
3	42	0.933	0.067	0.062	7	36	0.800	0.200	0.160
4	45	1.000	0.000	0.000	8	41	0.911	0.089	0.081
9	34	0.756	0.244	0.185	33	45	1.000	0.000	0.000
10	36	0.800	0.200	0.160	34	45	1.000	0.000	0.000
11	39	0.867	0.133	0.116	35	45	1.000	0.000	0.000
12	35	0.778	0.222	0.173	36	45	1.000	0.000	0.000
13	45	1.000	0.000	0.000	37	34	0.756	0.244	0.185
14	41	0.911	0.089	0.081	38	35	0.778	0.222	0.173
15	43	0.956	0.044	0.042	39	32	0.711	0.289	0.205
16	35	0.778	0.222	0.173	40	32	0.711	0.289	0.205
17	40	0.889	0.111	0.099	41	36	0.800	0.200	0.160
18	44	0.978	0.022	0.022	42	34	0.756	0.244	0.185
19	39	0.867	0.133	0.116	43	35	0.778	0.222	0.173
20	37	0.822	0.178	0.146	44	36	0.800	0.200	0.160
21	42	0.933	0.067	0.062	45	36	0.800	0.200	0.160
22	39	0.867	0.133	0.116	46	37	0.822	0.178	0.145
23	38	0.844	0.156	0.131	47	35	0.778	0.222	0.173
24	38	0.844	0.156	0.131	48	36	0.800	0.200	0.160
25	35	0.778	0.222	0.173	49	38	0.844	0.156	0.131
26	35	0.778	0.222	0.173	50	37	0.822	0.178	0.146
27	38	0.844	0.156	0.131	51	45	1.000	0.000	0.000
28	37	0.822	0.178	0.146	52	45	1.000	0.000	0.000
29	37	0.822	0.178	0.146	53	45	1.000	0.000	0.000
30	38	0.844	0.156	0.131	54	45	1.000	0.000	0.000
31	40	0.889	0.111	0.099	55	38	0.844	0.156	0.131
32	45	1.000	0.000	0.000	56	38	0.844	0.156	0.131

ตาราง 21 (ต่อ)

ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq	ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq
57	36	0.800	0.200	0.160	70	40	0.889	0.111	0.099
58	33	0.733	0.267	0.196	71	41	0.911	0.089	0.081
59	35	0.778	0.222	0.173	72	42	0.933	0.067	0.062
60	32	0.711	0.289	0.205	73	39	0.867	0.133	0.116
61	40	0.889	0.111	0.099	74	37	0.822	0.178	0.146
62	38	0.844	0.156	0.131	75	34	0.756	0.244	0.185
63	34	0.756	0.244	0.185	76	40	0.889	0.111	0.099
64	40	0.889	0.111	0.099	77	33	0.733	0.267	0.196
65	40	0.889	0.111	0.099	78	39	0.867	0.133	0.116
66	41	0.911	0.089	0.081	79	34	0.756	0.244	0.185
67	41	0.911	0.089	0.081	80	36	0.800	0.200	0.160
68	41	0.911	0.089	0.081	81	40	0.889	0.111	0.099
69	39	0.867	0.133	0.116	82	37	0.822	0.178	0.146
รวม	$\Sigma pq =$ 9.558								

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของลิวินสตัน (สมนึก ภัททิยชนี, 2544 หน้า 230)

สูตร

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

- เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์
- r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)
- s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ
- \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน
- c แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

จาก
$$s^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{222359}{45} - \left(\frac{3159}{45} \right)^2$$

$$= 4941.311 - 4928.040$$

$$= 13.271$$

จาก
$$r'' = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{82}{82-1} \left(1 - \frac{9.558}{13.271} \right)$$

$$= 0.732$$

จาก
$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{3159}{45}$$

$$= 70.2$$

ค่าคะแนนเกณฑ์
$$c = 82 \times \frac{80}{100}$$

$$= 65.6$$

จากสูตรคือ
$$r_{cc} = \frac{r'' \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

แทนค่าในสูตร
$$= \frac{(0.732)(13.271) + (70.2 - 65.6)^2}{13.271 + (70.2 - 65.6)^2}$$

$$= 0.89$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย มีความเชื่อมั่น 0.89

ตาราง 22 แสดงการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย

คนที่	ข้อ 1(2)	ข้อ 2(2)	ข้อ 3(2)	ข้อ 4(2)	รวม (T) 8	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K} - C\right)^2$	Σx_i^2
1	1	2	2	2	7	49	1.75	0.02	13
2	2	2	1	2	7	49	1.75	0.02	13
3	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
4	2	1	1	1	5	25	1.25	0.12	7
5	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
6	2	1	2	2	7	49	1.75	0.02	13
7	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
8	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
9	1	2	2	2	7	49	1.75	0.02	13
10	1	1	2	1	5	25	1.25	0.12	7
11	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
12	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
13	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
14	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
15	1	2	2	1	6	36	1.50	0.01	10
16	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
17	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
18	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
19	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
20	1	2	1	2	6	36	1.50	0.01	10
21	2	2	2	1	7	49	1.75	0.02	13
22	2	2	1	1	6	36	1.50	0.01	10
23	2	2	1	2	7	49	1.75	0.02	13
24	1	1	2	2	6	36	1.50	0.01	10
25	2	2	1	2	7	49	1.75	0.02	13
26	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
27	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
28	1	2	2	2	7	49	1.75	0.02	13

ตาราง 22 (ต่อ)

คนที่	ข้อ 1(2)	ข้อ 2(2)	ข้อ 3(2)	ข้อ 4(2)	รวม (T) 8	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K}-C\right)^2$	Σx_i^2
29	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
30	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
31	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
32	1	2	2	2	7	49	1.75	0.02	13
33	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
34	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
35	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
36	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
37	2	2	1	2	7	49	1.75	0.02	13
38	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
39	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
40	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
41	2	1	2	2	7	49	1.75	0.02	13
42	2	2	1	2	7	49	1.75	0.02	13
43	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
44	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
45	2	2	2	2	8	64	2.00	0.16	16
รวม (R)	82	85	82	85	334	2510	$\sum\left(\frac{T}{K}-C\right)^2=4.88$		$\Sigma\Sigma x_{ij}^2$
R^2	6724	7225	6724	7225	$\Sigma R^2=139454$				= 642

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย โดยใช้วิธีการของ โกลเวทท์ (บรรดล สุขปิติ , 2542 หน้า 113)

สูตรคือ

$$r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$$

ค่าคะแนนเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแต่ละข้อ (C) มีค่า $\frac{8}{4} \times \frac{80}{100} = 1.6$

จากสูตร $SS_s = K \sum \left(\frac{T}{K} - C \right)^2$

แทนค่าในสูตร $= 4 \times 4.88$

$= 19.52$

จากสูตร $SS_i = \frac{\sum R^2}{N} - \frac{(\sum T)^2}{NK}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{27898}{45} - \frac{(334)^2}{45 \times 4}$

$= 0.20$

จากสูตร $SS_t = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{(\sum T)^2}{NK} + NK \left(\frac{\sum T}{NK} - C \right)^2$

แทนค่าในสูตร $= 642 - \frac{(334)^2}{45 \times 4} + 45 \times 4 \left(\frac{334}{45 \times 4} - 1.6 \right)^2$

$= 33.05$

จากสูตร $SS_e = SS_t - SS_s - SS_i$

แทนค่าในสูตร $= 33.05 - 19.52 - 0.20$

$= 13.33$

จากสูตร $MS_s = \frac{SS_s}{N}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{19.52}{45}$

$= 0.43$

จากสูตร $MS_e = \frac{SS_e}{(N-1)(K-1)}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{13.33}{(45-1)(4-1)}$

$= 0.10$

จากสูตร $r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$

แทนค่าในสูตร $= 1 - \frac{0.10}{0.43}$

$= 0.77$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความรู้พื้นฐานแบบอัตนัย มีความเชื่อมั่น 0.77

ตาราง 23 แสดงคะแนนรายบุคคลของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำแบบทดสอบวัดความรู้ ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย จำนวน 43 ข้อ

คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 43)	X ²	คนที่	คะแนน (x) (คะแนนเต็ม 43)	X ²
1	37	1369	6	36	1296
2	41	1681	7	33	1089
3	37	1369	8	40	1600
4	39	1521	9	37	1369
5	39	1521	10	37	1369
11	38	1444	29	41	1681
12	39	1521	30	40	1600
13	39	1521	31	39	1521
14	38	1444	32	38	1444
15	39	1521	33	36	1296
16	35	1225	34	41	1681
17	42	1764	35	37	1369
18	40	1600	36	43	1849
19	39	1521	37	40	1600
20	36	1296	38	40	1600
21	40	1600	39	42	1764
22	39	1521	40	40	1600
23	40	1600	41	39	1521
24	35	1225	42	41	1681
25	40	1600	43	43	1849
26	38	1444	44	41	1681
27	40	1600	45	40	1600
28	42	1764	รวม	$\sum x = 1756$	$\sum x^2 = 68732$

ตาราง 24 แสดงการหาความเชื่อมั่นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในการทำแบบทดสอบวัดความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบปรนัย

ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq	ข้อสอบ	ตอบถูก	p	q	pq
1	39	0.867	0.133	0.116	23	42	0.933	0.067	0.062
2	40	0.889	0.111	0.099	24	45	1.000	0.000	0.000
3	40	0.889	0.111	0.099	25	45	1.000	0.000	0.000
4	42	0.933	0.067	0.062	26	45	1.000	0.000	0.000
5	45	1.000	0.000	0.000	27	45	1.000	0.000	0.000
6	38	0.844	0.156	0.131	28	38	0.844	0.156	0.131
7	41	0.911	0.089	0.081	29	39	0.867	0.133	0.116
8	41	0.911	0.089	0.081	30	43	0.956	0.044	0.042
9	43	0.956	0.044	0.042	31	36	0.800	0.200	0.160
10	42	0.933	0.067	0.062	32	37	0.822	0.178	0.146
11	42	0.933	0.067	0.062	33	40	0.889	0.111	0.099
12	41	0.911	0.089	0.081	34	42	0.933	0.067	0.062
13	40	0.889	0.111	0.099	35	41	0.911	0.089	0.081
14	40	0.889	0.111	0.099	36	42	0.933	0.067	0.062
15	37	0.822	0.178	0.146	37	40	0.889	0.111	0.099
16	37	0.822	0.178	0.146	38	40	0.889	0.111	0.099
17	39	0.867	0.133	0.116	39	43	0.956	0.044	0.042
18	39	0.867	0.133	0.116	40	41	0.911	0.089	0.081
19	39	0.867	0.133	0.116	41	43	0.956	0.044	0.042
20	40	0.889	0.111	0.099	42	43	0.956	0.044	0.042
21	38	0.844	0.156	0.131	43	43	0.956	0.044	0.042
22	40	0.889	0.111	0.099					
รวม									$\sum pq = 3.492$

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย โดยการหาความเชื่อมั่นตามวิธีการของลิวินสตัน (สมนึก ภัททิยธนี, 2544 หน้า 230)

สูตร

$$r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$$

เมื่อ r_{cc} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงเกณฑ์

r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบอิงกลุ่ม (KR-20)

s^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนการสอบ

\bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

c แทน คะแนนเกณฑ์ (Criterion Score)

จาก $s^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N} \right)^2$

แทนค่าในสูตร $= \frac{68732}{45} - \left(\frac{1756}{45} \right)^2$

$= 1527.37 - 1522.56$

$= 4.81$

จาก $r_{tt} = \frac{K}{K-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$

แทนค่าในสูตร $= \frac{43}{43-1} \left(1 - \frac{3.492}{4.81} \right)$

$= 0.28$

จาก $\bar{x} = \frac{\sum x}{N}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{1756}{45}$

$= 39.02$

ค่าคะแนนเกณฑ์ $c = 43 \times \frac{80}{100}$

$= 34.40$

จากสูตรคือ $r_{cc} = \frac{r_{tt} \cdot s^2 + (\bar{x} - c)^2}{s^2 + (\bar{x} - c)^2}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{(0.28)(4.81) + (39.02 - 34.40)^2}{4.81 + (39.02 - 34.40)^2}$

$= 0.86$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบปรนัย มีความเชื่อมั่น 0.86

ตาราง 25 แสดงการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตนัย

คนที่	ข้อ 1(5)	รวม (T) 5	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K} - C\right)^2$	Σx_i^2
1	5	5	25	5.0	1.00	25
2	5	5	25	5.0	1.00	25
3	5	5	25	5.0	1.00	25
4	4	4	16	4.0	0.00	16
5	5	5	25	5.0	1.00	25
6	3	3	9	3.0	1.00	9
7	5	5	25	5.0	1.00	25
8	5	5	25	5.0	1.00	25
9	4	4	16	4.0	0.00	16
10	5	5	25	5.0	1.00	25
11	5	5	25	5.0	1.00	25
12	5	5	25	5.0	1.00	25
13	4	4	16	4.0	0.00	16
14	3	3	9	3.0	1.00	9
15	3	3	9	3.0	1.00	9
16	5	5	25	5.0	1.00	25
17	5	5	25	5.0	1.00	25
18	5	5	25	5.0	1.00	25
19	5	5	25	5.0	1.00	25
20	5	5	25	5.0	1.00	25
21	5	5	25	5.0	1.00	25
22	4	4	16	4.0	0.00	16
23	5	5	25	5.0	1.00	25
24	3	3	9	3.0	1.00	9
25	4	4	16	4.0	0.00	16
26	5	5	25	5.0	1.00	25
27	5	5	25	5.0	1.00	25
28	5	5	25	5.0	1.00	25

ตาราง 25 (ต่อ)

คนที่	ข้อ 1(5)	รวม (T) 5	T^2	$\frac{T}{K}$	$\left(\frac{T}{K} - C\right)^2$	Σx_i^2
29	5	5	25	5.0	1.00	25
30	4	4	16	4.0	0.00	16
31	5	5	25	5.0	1.00	25
32	5	5	25	5.0	1.00	25
33	5	5	25	5.0	1.00	25
34	3	3	9	3.0	1.00	9
35	4	4	16	4.0	0.00	16
36	5	5	25	5.0	1.00	25
37	5	5	25	5.0	1.00	25
38	5	5	25	5.0	1.00	25
39	5	5	25	5.0	1.00	25
40	5	5	25	5.0	1.00	25
41	5	5	25	5.0	1.00	25
42	5	5	25	5.0	1.00	25
43	4	4	16	4.0	0.00	16
44	5	5	25	5.0	1.00	25
45	5	5	25	5.0	1.00	25
รวม (R)	207	207	973	$\Sigma\left(\frac{T}{K} - C\right)^2 = 37.00$		$\Sigma\Sigma x_{ij}^2 =$
R^2	42849	$\Sigma R^2 = 42849$				973

หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐานแบบอัตโนมัติ โดยใช้วิธีการของ โลเวทท์ (บรรดล สุขปิติ , 2542 หน้า 113)

สูตรคือ
$$r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$$

ค่าคะแนนเกณฑ์ โดยเฉลี่ยของแต่ละข้อ (C) มีค่า $\frac{5}{1} \times \frac{80}{100} = 4.00$

จากสูตร
$$SS_s = K \Sigma \left(\frac{T}{K} - C\right)^2$$

แทนค่าในสูตร $= 1 \times 37.00$

$$= 37.00$$

จากสูตร $SS_i = \frac{\sum R^2}{N} - \frac{(\sum T)^2}{NK}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{42849}{45} - \frac{(207)^2}{45 \times 1}$

$$= 0.00$$

จากสูตร $SS_t = \sum \sum x_{ij}^2 - \frac{(\sum T)^2}{NK} + NK \left(\frac{\sum T}{NK} - C \right)^2$

แทนค่าในสูตร $= 973 - \frac{(207)^2}{45 \times 1} + 45 \times 1 \left(\frac{207}{45 \times 1} - 4.00 \right)^2$

$$= 37.00$$

จากสูตร $SS_e = SS_t - SS_s - SS_i$

แทนค่าในสูตร $= 37.00 - 37.00 - 0$

$$= 0.00$$

จากสูตร $MS_s = \frac{SS_s}{N}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{37.00}{45}$

$$= 0.82$$

จากสูตร $MS_e = \frac{SS_e}{(N-1)(K-1)}$

แทนค่าในสูตร $= \frac{0}{(45-1)(1-1)}$

$$= 0.00$$

จากสูตร $r_{cc} = 1 - \frac{MS_e}{MS_s}$

แทนค่าในสูตร $= 1 - \frac{0.00}{0.82}$

$$= 1.00$$

แสดงให้เห็นว่าแบบทดสอบความรู้ก่อนเรียนและหลังเรียนแบบอัตโนมัติ มีความเชื่อมั่น 1.00

ผลการประเมินคุณภาพการออกแบบสื่อการเรียนการสอนในชุดการสอน

ตาราง 26 แสดงความเห็นของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านจากการประเมินคุณภาพด้านออกแบบสื่อการเรียนการสอนในชุดการสอน

รายการประเมิน	ระดับค่าความคิดเห็น					รวม	เฉลี่ย	แปล ความ
	5	4	3	2	1			
แผนการสอนที่ 1								
1. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5.00	ดีมาก
2. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม	2	1				14	4.67	ดีมาก
3. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
4. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน	2	1				14	4.67	ดีมาก
5. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
6. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
7. ภาพมีความชัดเจน	3					15	5.00	ดีมาก
แผนการสอนที่ 2								
8. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5.00	ดีมาก
9. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม	3					15	5.00	ดีมาก
10. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
11. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน	2	1				14	4.67	ดีมาก
12. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	2	1				14	4.67	ดีมาก
13. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
14. ภาพมีความชัดเจน	3					15	5.00	ดีมาก
แผนการสอนที่ 3								
15. สื่อการสอนสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	3					15	5.00	ดีมาก
16. สีของสื่อการสอนมีความสวยงาม	3					15	5.00	ดีมาก
17. วัสดุที่ใช้มีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
18. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม ชัดเจน	3					15	5.00	ดีมาก
19. สีของตัวอักษรที่ใช้มีความเหมาะสม	3					15	5.00	ดีมาก
20. ขนาดของภาพมีความเหมาะสม	2	1				14	4.67	ดีมาก
21. ภาพมีความชัดเจน	3					15	5.00	ดีมาก

จากตาราง 26 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญเห็นว่า สื่อการเรียนการสอนในชุดการสอนมีคุณภาพด้านการออกแบบสื่อการเรียนการสอน อยู่ในระดับดีมาก ทุกรายการ



ภาคผนวก จ

- คู่มือครู
- คู่มือการใช้
- ตัวอย่างแผนการสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่มือครู

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำแนะนำเกี่ยวกับชุดการสอน

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นชุดการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ครูใช้ประกอบการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชุดการสอนได้จัดเตรียม แผนการสอน สื่อการเรียนการสอน ตลอดจนแบบทดสอบไว้อย่างครบถ้วน โดยผู้สอนสามารถนำชุดการสอนนี้ไปใช้ในการสอนได้ทันที ในการใช้ชุดการสอนนั้นครูควรศึกษา คู่มือครูการใช้ชุดการสอนอย่างละเอียด และดำเนินการสอนไปตามขั้นตอนที่ได้กำหนดไว้ในเวลา ทั้งหมด 3 ชั่วโมง ภายในคู่มือครูประกอบไปด้วย

1. เป้าหมาย
2. วัตถุประสงค์
3. เนื้อหา
4. องค์ประกอบของชุดการสอน
5. แผนการสอน
6. การจัดการเรียนการสอน
7. สิ่งที่ต้องเตรียม
8. การจัดชั้นเรียน
9. แบบทดสอบ
10. เกณฑ์การผ่าน

1. เป้าหมาย

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้กำหนดเป้าหมายในการเรียนการสอนไว้ดังนี้

“ ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ ”

2. วัตถุประสงค์

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์ในการเรียน ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
4. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
5. ผู้เรียนสามารถบอกปัจจัยที่สำคัญของการเกิดการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
6. ผู้เรียนบอกความสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
7. ผู้เรียนบอกความสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
8. ผู้เรียนบอกความสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
9. ผู้เรียนบอกความสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
10. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นความสำคัญของปัจจัยต่าง ๆ และชื่อปัจจัยมาให้ ผู้เรียนสามารถจับคู่ความสัมพันธ์ได้ถูกต้อง
11. ผู้เรียนสามารถบอกขั้นตอนของกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
12. เมื่อกำหนดข้อความที่เป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถเรียงลำดับขั้นตอนได้ถูกต้อง
13. เมื่อกำหนดข้อความทั้งที่ใช่และไม่ใช่ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
14. ผู้เรียนสามารถอธิบายขั้นตอนกระบวนการของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

3. เนื้อหา

ภายในชุดการสอนจะแบ่งเนื้อหาการเรียนการสอนออกเป็น 3 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะมีเนื้อหา ดังนี้

- หน่วยที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- หน่วยที่ 2 เรื่อง ปัจจัยและความสำคัญที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- หน่วยที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

4. องค์ประกอบของชุดการสอน

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 นี้ประกอบไปด้วย

1. คู่มือครู เป็นเอกสารคู่มือสำหรับการใช้ชุดการสอนของครู ซึ่งกล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับชุดการสอน วิธีการใช้สื่อการสอน แผนการสอน และแบบทดสอบ

2. หน่วยการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ภายในหน่วยการเรียนรู้สอนนี้จะประกอบไปด้วย

1) คู่มือการใช้ชุดการสอน หน่วยที่ 1 ประกอบด้วย

- คำชี้แจง
- ความคิดรวบยอด
- วัตถุประสงค์
- ส่วนประกอบของชุดการสอน
- การจัดการเรียนการสอน
- การดำเนินการเรียนการสอน
- การประเมินผล

2) สื่อการเรียนการสอน

- บัตรคำ
- CD-ROM
- แถบประโยคความหมายของการสังเคราะห์แสงของพืช
- ภาพต้นไม้
- ภาพดวงอาทิตย์
- แถบประโยคความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- เกมกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสำคัญอย่างไร
- แถบประโยคผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- ต้นแก้วที่รดน้ำทุกวัน และวางตั้งที่มีแสง
- ต้นแก้วที่ไม่รดน้ำ และวางไว้ในกล่องตลอดเวลา

3) แผนการสอน เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

4) แบบทดสอบ

- แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
- แบบทดสอบก่อนเรียน

3. หน่วยการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 2 เรื่อง บั๊จจ๊และควำมสำคัญที่จำเป็นต่อกร
สังเคราะห้ด้วยแสงของพีช ภายใหน่วยกรเรียนกรสอนนี้จะประกอบไปด้ว

1) คู่มือกรใช้ชุดกรสอน หน่วยที่ 2 ประกอบด้ว

- ค้ำชี้แจง
- ควำมคิรวบยอค
- วัตถุประสงค้
- ส่วนประกอบของชุดกรสอน
- กรจัดกรเรียนกรสอน
- กรดำเนิกรเรียนกรสอน
- กรประเมินผล

2) สื่อกรเรียนกรสอน

- ต้นไม้ของจริง
- บั๊ตรค้ำ
- VDO
- โปรเจคเตอร์
- แถบประกอบควำมสำคัญของแสงที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห้
ด้วยแสงของพีช
- แถบประกอบควำมสำคัญของแก๊สคาร์บอนไดออกไซค์ที่มีต่อกระบวนการ
สังเคราะห้ด้วยแสงของพีช
- แถบประกอบควำมสำคัญของคลอโรฟิลล์ที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห้ด้วย
แสงของพีช
- แถบประกอบควำมสำคัญของน้ำที่มีต่อกระบวนการสังเคราะห้ด้วยแสงของ
พีช
- เกมบั๊จจ๊ที่พีชใช้ในการสังเคราะห้แสง

3) แผนกรสอน เรื่อง บั๊จจ๊และควำมสำคัญที่จำเป็นต่อกรสังเคราะห้ด้วยแสงของพีช

4. หน่วยกรเรียนกรสอน หน่วยที่ 3 เรื่อง ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห้ด้วยแสงของ
พีช ภายใหน่วยกรเรียนกรสอนนี้จะประกอบไปด้ว

1) คู่มือกรใช้ชุดกรสอน หน่วยที่ 3 ประกอบด้ว

- ค้ำชี้แจง
- ควำมคิรวบยอค

- วัตถุประสงค์
- ส่วนประกอบของชุดการสอน
- การจัดการเรียนการสอน
- การดำเนินการเรียนการสอน
- การประเมินผล

2) สื่อการเรียนการสอน

- เพลง กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- Power point
- โปรเจคเตอร์
- แถบประโยคขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช
- เกมเรียงลำดับขั้นตอนการสังเคราะห์แสงของพืช
- เกมตัดไม้

3) แผนการสอน เรื่อง ขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช

4) แบบทดสอบ

- แบบทดสอบหลังเรียน

5. แผนการสอน

แผนการสอนที่จัดไว้ในชุดการสอน จะประกอบไปด้วย แผนการสอนจำนวนทั้งสิ้น 3 แผน
คือ

- แผนการสอนที่ 1 เรื่องความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ใช้
เวลา 60 นาที
- แผนการสอนที่ 2 เรื่องปัจจัยและความสำคัญที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของ
พืช ใช้เวลา 60 นาที
- แผนการสอนที่ 3 เรื่องขั้นตอนของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ใช้เวลา
60 นาที

6. การจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอน ในชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชนั้น จะมีการจัดการเรียนการสอนมีเป้าหมาย ดังนี้ คือ

ผู้เรียนสามารถอธิบายกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ จะมีการจัดการเรียนการสอน 3 ครั้ง คือ

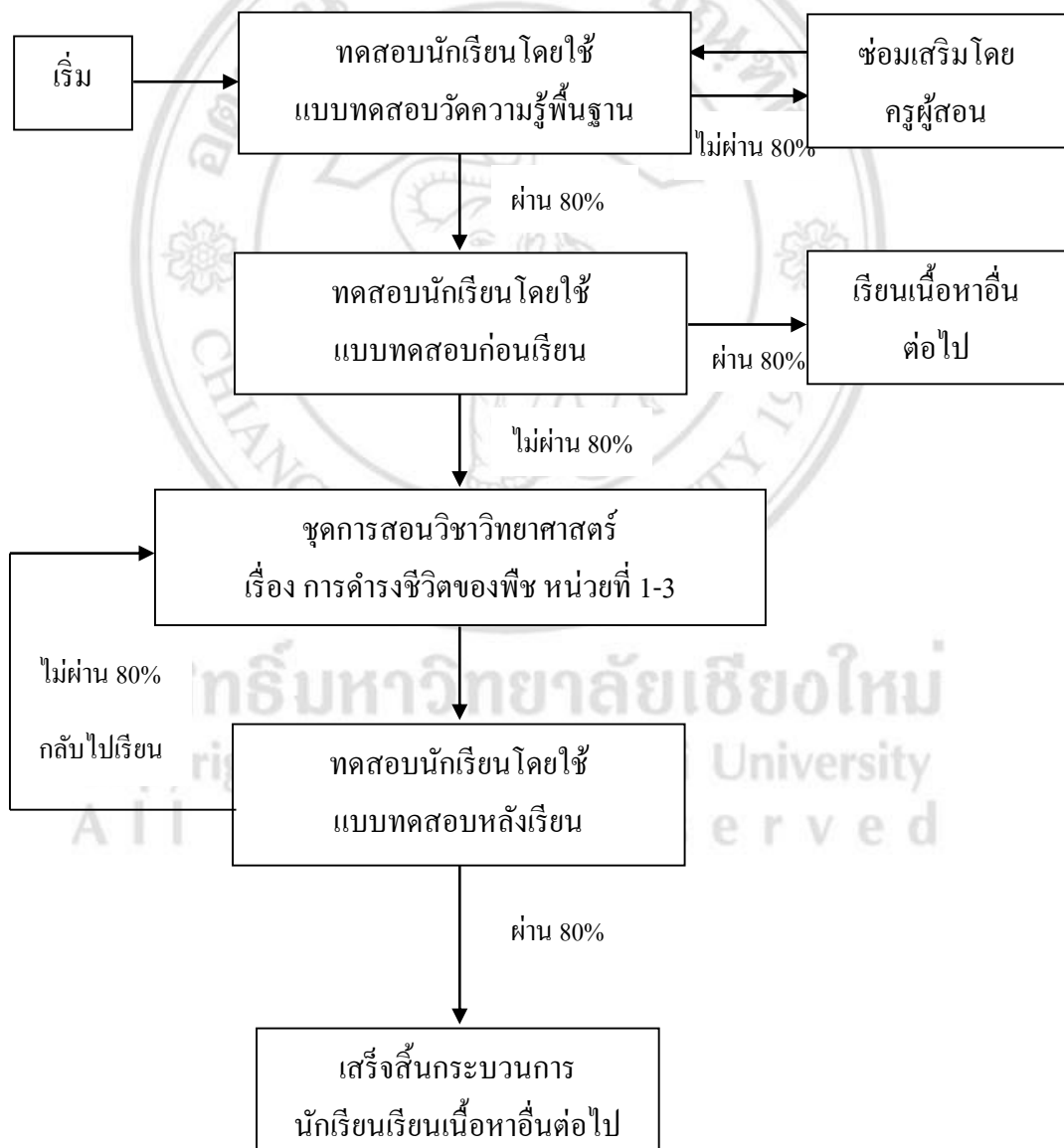
ครั้งที่ 1 แผนการสอนที่ 1

ครั้งที่ 2 แผนการสอนที่ 2

ครั้งที่ 3 แผนการสอนที่ 3

รวมเป็นเวลาทั้งสิ้น 3 ชั่วโมง

ครูจะต้องจัดเตรียมกิจกรรมการเรียนการสอนไปตามลำดับขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย ดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิ 5 แสดงขั้นตอนในการดำเนินการเรียนการสอน

1) ก่อนเริ่มทำการสอนครูจะต้องทดสอบนักเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน ถ้า นักเรียนทำแบบทดสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ได้คะแนน 80 % ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีความรู้พื้นฐานเพียงพอ สามารถเรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้ แต่ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ใด วัตถุประสงค์หนึ่งได้คะแนนน้อยกว่า 80% แสดงว่านักเรียนยังมีความรู้พื้นฐานในวัตถุประสงค์ นั้นไม่เพียงพอ ต้องไปเรียนซ่อมเสริมเพิ่มเติม จากนั้นจึงกลับมาทำแบบทดสอบในแต่ละ วัตถุประสงค์ที่ ได้คะแนนไม่ถึง 80% นั้นอีกครั้งหนึ่ง

2) ให้นักเรียนแบบทดสอบก่อนเรียนต่อ โดยถ้านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนน 80% ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาเพียงพอ แนะนำให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาอื่นต่อไป แต่ ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนได้คะแนนน้อยกว่า 80% นักเรียนต้องเรียน โดยใช้ชุดการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3) ให้นักเรียนเรียน โดยใช้ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยที่ 1-3

4) ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน โดยถ้านักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในแต่ละ วัตถุประสงค์ได้คะแนน 80% ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อนั้น แต่ถ้า นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน ในแต่ละวัตถุประสงค์ได้คะแนนน้อยกว่า 80% แสดงว่านักเรียนไม่ บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อนั้น ให้นักเรียนกลับไปเรียนในชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในหน่วยที่ 1-3 ต่อ จากนั้นจึงค่อย กลับมาทำแบบทดสอบหลังเรียน ให้ได้คะแนน 80% ขึ้นไป ในแต่ละวัตถุประสงค์

7. สิ่งที่คุณต้องเตรียม

1. ศึกษาคู่มือครู ของชุดการสอนให้เข้าใจ
2. จัดเตรียมสถานที่สำหรับการเรียนการสอน ให้เหมาะสมกับกิจกรรมในแผนการสอน สื่อ การสอนและจัดเตรียมอุปกรณ์อื่นๆ ที่ต้องใช้ให้พร้อม
3. ตรวจสอบความเรียบร้อยของสื่อการสอน ว่าครบถ้วนตามที่แผนการสอนกำหนดไว้ และมี สภาพสมบูรณ์พร้อมใช้หรือไม่ ซึ่งในการตรวจสอบนั้น ครูควรจะได้มีการเตรียมหรือดำเนินการ ให้พร้อมใช้ไว้ก่อนล่วงหน้า
4. เมื่อครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเสร็จแล้ว ควรเก็บอุปกรณ์ สื่อการเรียนการสอนต่างๆ เข้าที่ให้เรียบร้อย เพื่อให้พร้อมใช้ในครั้งต่อไป

8. การจัดชั้นเรียน

การจัดชั้นเรียน เพื่อให้มีความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสังเกตพฤติกรรม โดยจัดโต๊ะเรียนให้เรียงขนานกับกระดานดำ ความกว้างของกระดานถึงโต๊ะเรียนแถวแรกห่างกันประมาณ 2 เมตร จากนั้นแบ่งโต๊ะเรียนออกเป็น 5 แถวๆ ละ 6 ตัว ส่วนโต๊ะวางสื่อสำหรับผู้สอนให้วางอยู่ระหว่างโต๊ะเรียนแถวแรกกับกระดาน

9. แบบทดสอบ

ชุดการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด คือ

- 1) ชุดที่ 1 แบบทดสอบทักษะพื้นฐานก่อนเรียน
- 2) ชุดที่ 2 แบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (ซึ่งเป็นชุดเดียวกัน)

10. เกณฑ์การผ่าน

1) แบบทดสอบทักษะพื้นฐานก่อนเรียน นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบได้คะแนนร้อยละ 80 ขึ้นไป จึงสามารถเรียนด้วยชุดการสอนได้ แต่หากนักเรียนคนใดไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดให้ครูสอนซ่อมเสริมเพื่อให้ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้

2) แบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนทุกคนต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียน นักเรียนที่ทำแบบทดสอบก่อนเรียน ผ่านเกณฑ์การประเมิน ร้อยละ 80 ขึ้นไป ครูให้นักเรียนศึกษาเนื้อหาอื่นต่อไปโดยไม่ต้องเรียนจากชุดการสอน สำหรับนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินให้เรียนด้วยชุดการสอน

3) แบบทดสอบหลังเรียน ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ได้คะแนน 80% ขึ้นไป แสดงว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อนั้น แต่ถ้านักเรียนทำแบบทดสอบสอบในแต่ละวัตถุประสงค์ได้คะแนนน้อยกว่า 80% แสดงว่านักเรียนไม่บรรลุวัตถุประสงค์ในแต่ละข้อนั้น



คู่มือการใช้ชุดการสอน หน่วยที่ 1

เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คู่มือการใช้ชุดการสอน หน่วยที่ 1

เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

คำชี้แจง

ชุดการสอนเรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชนี้ เป็นชุดที่สร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยภายในชุดการศึกษาค้นคว้าได้จัดเตรียมแผนการสอน เนื้อหาการสอน สื่อการเรียนการสอน และแบบทดสอบหลังเรียน เพื่อใช้ในการประเมินผลได้อย่างครบถ้วน ซึ่งทำให้ผู้สอนสามารถนำชุดการสอนนี้ไปใช้ในการสอนของตนได้ทันที ในการใช้ชุดการศึกษาค้นคว้าผู้สอนเพียงแต่ศึกษาคู่มือการใช้ชุดการสอนให้ละเอียด แล้วดำเนินการสอนไปตามคำแนะนำ และแผนการสอนที่จัดเตรียมไว้ให้ก็จะช่วยให้ผู้สอนสามารถดำเนินการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและบรรลุเป้าหมายที่ได้วางไว้เป็นอย่างดี

ความคิดรวบยอด

พืชสีเขียวมีบทบาทสำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนพื้น โลก รวมทั้งมนุษย์เราด้วย เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้พลังงาน โดยการนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารเก็บไว้ในรูปของเนื้อเยื่อ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน พลังงานเหล่านี้จะถ่ายทอดไปสู่สัตว์และคนที่กินพืชและสัตว์เป็นอาหาร นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ยังได้แก๊สออกซิเจนและไอน้ำ ซึ่งจะถูกปล่อยออกจากใบสู่อากาศส่วนพืชในน้ำก็ปล่อยออกซิเจนสู่แหล่งน้ำ สัตว์ทั้งในน้ำและบนบกได้นำแก๊สออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการหายใจ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นสารตั้งต้นในปฏิกิริยา ดังนั้น พืชสีเขียวจึงมีประโยชน์ช่วยลดปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบน โลกใบนี้

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
4. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

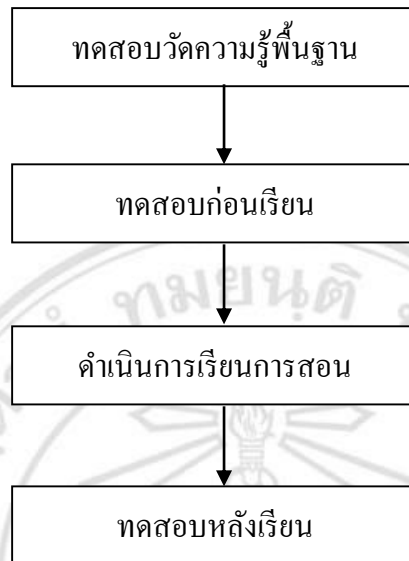
ส่วนประกอบของชุดการสอน

หน่วยการเรียนรู้การสอน หน่วยที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ภายในหน่วยการเรียนรู้สอนนี้จะประกอบไปด้วย

- 1) คู่มือการใช้ชุดการสอน หน่วยที่ 1 ประกอบด้วย
 - คำชี้แจง
 - ความคิดรวบยอด
 - วัตถุประสงค์
 - ส่วนประกอบของชุดการสอน
 - การจัดการเรียนการสอน
 - การดำเนินการเรียนการสอน
 - การประเมินผล
- 2) สื่อการเรียนการสอน
 - บัตรคำ
 - CD-ROM
 - แถบประโยคความหมายของการสังเคราะห์แสงของพืช
 - ภาพต้นไม้
 - ภาพดวงอาทิตย์
 - แถบประโยคความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
 - เกมกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชสำคัญอย่างไร
 - แถบประโยคผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
 - ต้นถั่วที่รดน้ำทุกวัน และวางตั้งที่มีแสง
 - ต้นถั่วที่ไม่รดน้ำ และวางไว้ในกล่องตลอดเวลา
- 3) แผนการสอน เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- 4) แบบทดสอบ
 - แบบทดสอบวัดความรู้พื้นฐาน
 - แบบทดสอบก่อนเรียน

การจัดการเรียนการสอน

ให้ครูผู้สอนจัดการเรียนการสอน เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชดังแผนภูมิต่อไปนี้



แผนภูมิ 6 แสดงขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน

การจัดการเรียนการสอน

ให้ครูผู้สอนดำเนินการสอน สำหรับหน่วยที่ 1 นี้ ไปตามลำดับตามแผนการสอน ที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

การประเมินผล

- 1) ประเมินจากการสังเกตจากความตั้งใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
- 2) ประเมินผลจากการตอบคำถามระหว่างที่ทำกิจกรรม
- 3) ประเมินผลงานที่ได้จากการทำกิจกรรม



ตัวอย่างแผนการสอน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการสอนที่ 1

ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ความคิดรวบยอด

พืชสีเขียวมีบทบาทสำคัญมากต่อสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนพื้นโลก รวมทั้งมนุษย์เราด้วย เพราะเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้พลังงาน โดยการนำพลังงานแสงมาเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมีในรูปของอาหารเก็บไว้ในรูปของเนื้อเยื่อ ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน และไขมัน พลังงานเหล่านี้จะถ่ายทอดไปสู่สัตว์และคนที่กินพืชและสัตว์เป็นอาหาร นอกจากนี้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ยังได้แก๊สออกซิเจนและไอน้ำ ซึ่งจะถูกลอยออกจากใบสู่อากาศส่วนพืชในน้ำก็ปล่อยออกซิเจนสู่แหล่งน้ำ สัตว์ทั้งในน้ำและบนบกได้นำแก๊สออกซิเจนไปใช้ในกระบวนการหายใจ กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำเป็นสารตั้งต้นในปฏิกิริยา ดังนั้น พืชสีเขียวจึงมีประโยชน์ช่วยลดปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ที่เกิดจากกิจกรรมของมนุษย์ ซึ่งเป็นสาเหตุของภาวะโลกร้อน

ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงอยู่ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลกใบนี้

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
2. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้
3. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้อง
4. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้

เนื้อหา

1. ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
2. ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
3. ผลที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

สื่อการสอน

1. บัตรคำ ชื่อปัจจัยที่พืชใช้ในการดำรงชีวิต คือ ดิน น้ำ แสง อากาศ
2. CD-ROM บทเรียนมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. แถบประโยค “ การสังเคราะห์แสงของพืช คือ การสร้างอาหารของพืช
4. ภาพต้นไม้

5. บัตรคำ จำนวน 4 บัตร
6. ภาพดวงอาทิตย์
7. แถบประโยคความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จำนวน 4 แถบ
8. ภาพต้นไม้ พร้อมติดแถบข้อความ
9. แผ่นป้ายติดกระดานส่วนที่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
10. แผ่นป้ายติดกระดานส่วนที่ไม่ใช่ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
11. แถบประโยคที่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 3 แถบ
12. แถบประโยคที่ไม่ใช่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช 4 แถบ
13. นกหวีด
14. แถบประโยค “ ผลเสียที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีการสังเคราะห์แสง ”
15. ต้นอ้อที่รดน้ำทุกวัน และวางตั้งที่มีแสง
16. ต้นอ้อที่ไม่รดน้ำ และวางไว้ในกล่องตลอดเวลา
17. แถบประโยค ผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 แถบ
18. บอร์ด
19. แถบประโยคที่เป็นผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 แถบ
20. แถบประโยคที่ไม่ใช่ผลจากการที่พืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 แถบ

การประเมินผล



1. ประเมินผลจากความตั้งใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม
2. ประเมินผลจากการตอบคำถามระหว่างที่ทำกิจกรรม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แผนการสอนที่ 1 เรื่อง ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล				
<p>1. ผู้เรียนสามารถบอกความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>2. ผู้เรียนสามารถบอกความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>3. เมื่อกำหนดข้อความต่าง ๆ มาให้ ผู้เรียนสามารถระบุได้ว่าข้อความไหนเป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p> <p>4. ผู้เรียนบอกผลเสียที่เกิดขึ้น หากพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้</p>	<p>1. ความหมายของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>2. ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>3. ผลที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p>	<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (ชั้นกระตุ้นความสนใจ 5-10 นาที)</p> <p>ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับเรื่องปัจจัยที่พืชใช้ในการดำรงชีวิต จากการเรียนรู้เมื่อชั่วโมงที่แล้ว โดยครูถามนักเรียนว่า “ นักเรียนช่วยบอกครูทีละอะว่า พืชอาศัยอะไรในการดำรงชีวิตบ้าง ” ครูสุ่มเรียกนักเรียนจำนวน 4 คนให้ตอบคำถามคาดหมายว่านักเรียนจะตอบว่า “ น้ำ ดิน แสง อากาศค่ะ ” ครูพูดว่า “ ถูกต้องค่ะ ” แต่ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูก็บอกไปเลยว่า “ มีน้ำ ดิน แสง และอากาศ ” โดยขณะที่ครูพูดชื่อปัจจัยเหล่านั้น ครูก็คิดบัตรคำชื่อปัจจัยดังกล่าวบนกระดานพร้อมกันไปด้วย</p> <div data-bbox="871 620 1487 971" style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;">น้ำ</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 50%;">ดิน</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">แสง</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 5px;">อากาศ</td> </tr> </table> </div> <p>จากนั้นครูถามนักเรียนต่อว่า “ แล้วในการที่พืชจะดำรงชีวิตอยู่ได้ นักเรียนทราบไหมคะว่า พืชต้องอาศัยกระบวนการอะไร ” ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูก็พูดบอกนักเรียนไปเลยว่า “ ในการที่พืชจะดำรงชีวิตอยู่ได้พืชต้องอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชนั่นเองค่ะ ” จากนั้นครูถามต่อว่า “ แล้วนักเรียนเคยได้ยินหรือเคยทราบมาก่อนหรือเปล่าคะว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชคืออะไร ” นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “ ไม่ทราบครับ/ค่ะ ” ครูพูดต่อว่า “ ถ้าเช่นนั้นเราไปศึกษาหาคำตอบในเรื่องนี้พร้อมๆกันเลยดีกว่านะค่ะ ”</p>	น้ำ	ดิน	แสง	อากาศ	<p>- บัตรคำ</p>	<p>- สังเกตจากความตั้งใจและสนใจในการปฏิบัติกิจกรรม</p> <p>- การตอบคำถามระหว่างที่ทำกิจกรรม</p>
น้ำ	ดิน							
แสง	อากาศ							

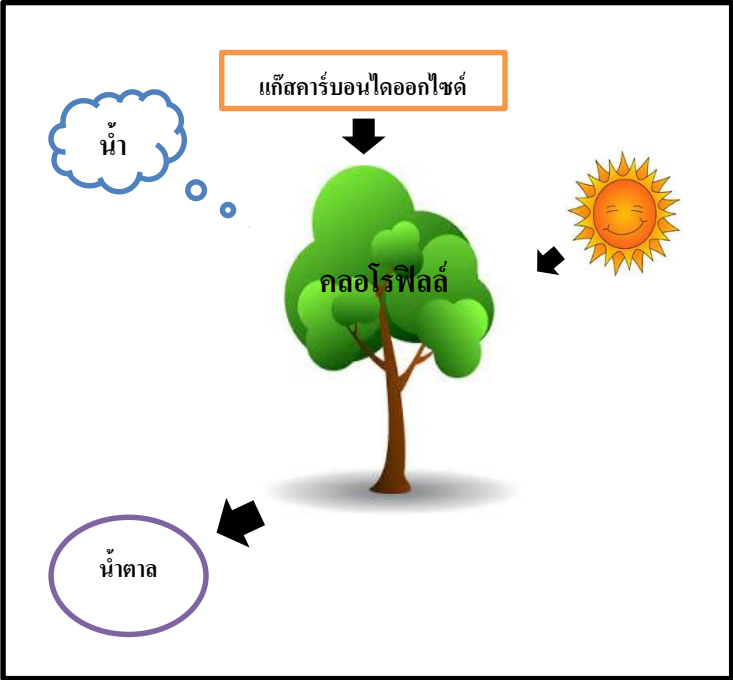
จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p>ขั้นสอน (ขั้นสำรวจค้นหา และขั้นอธิบายความรู้)</p> <p>1. ครูพูดว่า “ คนและสัตว์ได้รับอาหารจากการกิน แต่พืชไม่สามารถรับประทานอาหารได้เหมือนคน และสัตว์ ดังนั้นพืชจึงต้องสร้างอาหารขึ้นมาเอง โดยอาศัยกระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง เราไปดูพร้อมกันนะค่ะว่า กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืช คืออะไร ซึ่งในเรื่องนี้ที่พื้นกฐกจะมาเล่าให้นักเรียนฟัง โดยครูขอให้นักเรียนตั้งใจฟังสิ่งที่พื้นกฐกเล่าให้ฟัง เพราะหลังจากดูจบแล้ว ครูจะถามคำถามนักเรียน เข้าใจไหมคะ ” นักเรียนตอบว่า “ เข้าใจค่ะ/ครับ ” ครูพูดต่อว่า “ เมื่อนักเรียนเข้าใจแล้วลองไปฟังพื้นกฐกเล่าพร้อม ๆ กันเลยดีกว่านะค่ะ ” จากนั้น ครูเปิด CD-ROM บทเรียนมาตรฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่องความหมายของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง บนหน้าจอโปรเจคเตอร์ให้นักเรียนดู โดยลงนกฐกได้อธิบายว่า “ การสร้างอาหารของพืช เรียกว่าการสังเคราะห์ด้วยแสง เกิดขึ้นโดยพืชดูดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเข้าสู่ใบทางปากใบ และดูดน้ำ</p> <div data-bbox="786 778 1133 1043" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1155 788 1554 1043" data-label="Image"> </div> <p>ผ่านทางรากเข้าสู่ใบและส่วนต่างๆของพืช คลอโรฟิลล์เป็นตัวดูดซึมแสงเข้ามาใช้เป็นแหล่งพลังงานในการเปลี่ยนน้ำและแก๊สคาร์บอน ไดออกไซด์ กลายเป็นอาหารประเภทน้ำตาล น้ำและแก๊สออกซิเจน ” จากนั้นครูพูดต่อว่า “ เป็นอย่างไรบ้างค่ะ หลังจากที่นักเรียนได้ฟังกฐกอธิบายแล้ว ไหนนักเรียนลองบอกครูสิคะว่า การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช คืออะไรคะ ” โดยครูเรียกชื่อนักเรียนทีละคนคาดหมายว่านักเรียนจะตอบว่า “ การสร้างอาหารของพืช ” พอนักเรียนพูดครูก็นำแถบประโยคว่า การสังเคราะห์แสงของพืช คือ การสร้างอาหารของพืช ไปติดที่กระดาน จากนั้นครูถามนักเรียนอีกหนึ่งคนว่า “ แล้ว</p>	- CD-ROM	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p>ในการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืชต้องใช้อะไรบ้างในการสังเคราะห์ด้วยแสงล่ะ ” พร้อมกับติดภาพต้นไม้ไว้บนกระดานดำ</p>  <p>คาดหมายว่านักเรียนจะตอบว่า “แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ แสง และคลอโรฟิลล์ล่ะ ” ครูพูดชมว่า “ ถูกต้องค่ะ เก่งมาก ” จากนั้นครูถามต่อว่า “ แล้วในการสังเคราะห์ด้วยแสงพืชจะดูดแก๊สอะไรจากอากาศมาใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงล่ะ ” นักเรียนตอบว่า “ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ค่ะ ” ครูพูดว่า “ ถูกต้องค่ะ ” พอนักเรียนตอบครูก็นำเอาบัตรคำนั้น ๆ มาติดบนต้นไม้</p> 	<p>- แถบประโยค</p> <p>- ภาพต้นไม้</p> <p>- บัตรคำ</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p>ครูถามต่อว่า “ แล้วพืชน้ำมาใช้ในการสังเคราะห์ด้วยแสงได้อย่างไรละ ” นักเรียนอาจตอบว่า “ ดูดผ่านทางรากเข้าสู่ใบและส่วนต่าง ๆ ของพืชละ ” ครูพูดว่า “ เก่งมากละ ” พร้อมกับนำเอาบัตรคำนั้น ๆ มาคิดบริเวณที่อยู่ด้านบนของภาพต้นไม้บนกระดาน</p> <div data-bbox="875 488 1458 914" data-label="Diagram"> </div> <p>จากนั้นครูถามต่อว่า “ นอกจากแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ แล้วยังมีอะไรอีกบ้างนะ ไหน ค.ช.....ตอบครูสิละ ” ค.ช.....ตอบว่า “ แสงแดด ครับ ” ครูพูดว่า “ ถูกต้องละ เก่งมากๆเลย ” พร้อมกับนำเอาภาพดวงอาทิตย์มาติดด้านบนของภาพต้นไม้บนกระดาน</p>	- บัตรคำ	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div data-bbox="869 323 1458 740" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="734 799 1599 1007">จากนั้นครูถามต่อว่า “ ส่วนกลอโรฟิลล์ที่พืชใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงล่ะคะ พบมากตรงไหนของพืชคะ ” คาดหมายว่านักเรียนจะตอบว่า “ ตรงบริเวณใบของพืชคะ ” ครูพูดว่า “ ถูกต้องค่ะ กลอโรฟิลล์ คือสารสีเขียวที่มีอยู่ในพืช ดังนั้นบริเวณที่มีสีเขียวมากที่สุด คือ บริเวณใบของพืชนั่นเองคะ ” พร้อมกับนำเอาบัตรคำคำว่า “ กลอโรฟิลล์ ” มาคิดตรงบริเวณที่ใบสีเขียวของภาพต้นไม้บนกระดาน</p>	- ภาพดวงอาทิตย์	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div data-bbox="817 347 1429 783" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="734 884 1592 1050">ครูถามต่อว่า “ และเมื่อพืชทำการสังเคราะห์แสงแล้วพืชจะได้อะไรจากการสังเคราะห์แสงบ้างคะ ” ครูเรียกนักเรียนถามทีละคน คาดหมายว่านักเรียนจะตอบว่า “ น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจนคะ ” ครูพูดชมว่า “ เก่งมาก ” เพื่อนๆทุกคนช่วยกันปรับมือให้เพื่อนที่ตอบถูกต้องด้วยคะ ” ครูคิดบ๊องว่า น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจน พร้อมทั้งลูกศรตรงบริเวณด้านล่างของภาพต้นไม้บนกระดาน ตามลำดับ ดังนี้</p>	- บัตรคำ	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		 <p>The diagram illustrates the process of photosynthesis. At the center is a green tree labeled "คลอโรพิลล์" (Chlorophyll). Above the tree, a box labeled "แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์" (Carbon dioxide gas) has an arrow pointing down to the tree. To the left, a thought bubble labeled "น้ำ" (Water) has an arrow pointing towards the tree. To the right, a smiling sun has an arrow pointing towards the tree. Below the tree, a circle labeled "น้ำตาล" (Sugar) has an arrow pointing away from the tree, and another arrow points down from the tree to this circle.</p> <p>Copyright © by Chiang Mai University All rights reserved</p>	- บัตรคำ	

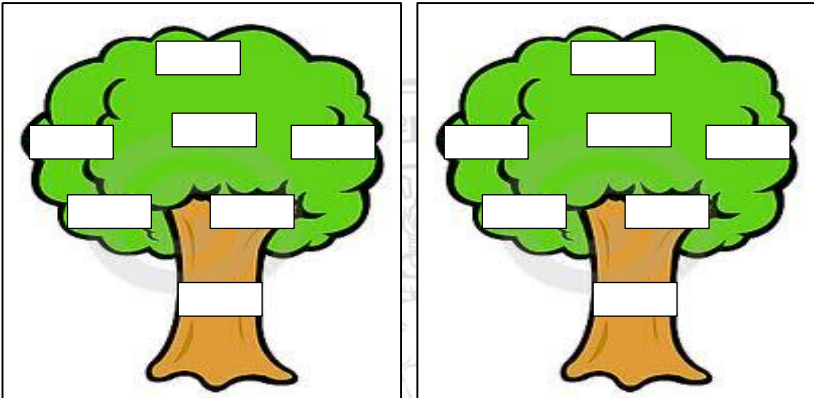
จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div data-bbox="801 347 1543 948" data-label="Diagram"> <p>The diagram illustrates the process of photosynthesis. At the center is a green tree labeled "คลอโรพลาสต์" (Chloroplast). Above the tree, a thought bubble contains the word "น้ำ" (Water). To the right, a sun icon has an arrow pointing towards the tree. Above the tree, an orange box contains the text "แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์" (Carbon dioxide gas), with an arrow pointing down to the tree. Below the tree, a purple oval contains the text "น้ำตาล" (Sugars), with an arrow pointing away from the tree. Below the tree, a green box contains the text "แก๊สออกซิเจน" (Oxygen gas), with an arrow pointing down from the tree.</p> </div> <p data-bbox="869 954 1473 1114">ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Copyright© by Chiang Mai University All rights reserved</p>		

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div data-bbox="792 316 1574 970" style="text-align: center;"> <p>Diagram illustrating the process of photosynthesis. A central green tree labeled 'คลอโรพิลล์' (Chlorophyll) is shown. Above it, a box labeled 'แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์' (Carbon Dioxide) has an arrow pointing down to the tree. To the left, a thought bubble labeled 'น้ำ' (Water) has an arrow pointing towards the tree. To the right, a smiling sun has an arrow pointing towards the tree. Below the tree, an arrow points down to a box labeled 'แก๊สออกซิเจน' (Oxygen). From the tree, two arrows point outwards: one to a thought bubble labeled 'น้ำตาล' (Sugar) on the left, and another to a thought bubble labeled 'น้ำ' (Water) on the right.</p> </div> <p>จากนั้นครูนำอารูปต้นไม้และบัตรคำ ไปติดไว้ส่วนใดส่วนหนึ่งในบริเวณห้องเรียน</p> <p>2. ครูพูดต่อว่า “ เมื่อนักเรียนได้ทราบว่าการสังเคราะห์ด้วยแสงคืออะไรแล้ว ต่อไปเราจะไปศึกษาขั้นตอนจะว่า การบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชนี้ มันมีความสำคัญต่อมนุษย์เราอย่างไร จากที่เราได้เรียนไปเมื่อกี้นี้ นักเรียนก็ได้ทราบแล้วว่า เมื่อพืชเกิดกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงแล้ว ทำให้ได้ น้ำตาล แก๊สออกซิเจน และน้ำ เกิดขึ้น แล้วนักเรียนทราบไหมคะว่า สิ่งที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชเหล่านี้ มีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบ้างคะ ” พร้อมกับติดแถบข้อความคำว่า ความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช บนกระดานดำ</p>		

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p style="text-align: center;">ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>แต่ถ้านักเรียนตอบไม่ได้ ครูก็พูดต่อไปเลยว่า “ ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในการสังเคราะห์ เพื่อให้ได้แก๊สออกซิเจน ซึ่งแก๊สออกซิเจนนี้เป็นแก๊สที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิด ไม่ว่าจะเป็นพืช สัตว์ และคนใช้ในการหายใจ เพราะฉะนั้นในตอนกลางวันหากนักเรียนไปยืนใต้ต้นไม้ นักเรียนจะรู้สึกสดชื่น ทั้งนี้ก็เพราะต้นไม้ได้คายแก๊สออกซิเจนที่เราใช้ในการหายใจออกมานั่นเอง จากนั้นครูคิดแถบประโยค เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน บนกระดาน</p> <p style="text-align: center;">เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน</p> <p>จากนั้นครูถามต่อว่า “ แล้วแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศที่พืชดูดเข้าไปนั้น มาจากไหน นักเรียนคนไหนพอจะทราบและบอกครูได้บ้างไหมคะ ” ครูสุ่มถามนักเรียนทีละคน นักเรียนอาจตอบว่า “ มาจากวันรถยนต์คะ ” ครูพูดว่า “ เก่งมากคะ นอกจากวันรถยนต์แล้วแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มาจากไหนได้อีกคะ ” นักเรียนอาจตอบว่า “ มาจากควันไฟที่เผาขยะคะ ” ครูพูดชมว่า “ เก่งมากคะ นอกจากนี้แล้วยังมาจากโรงงานอุตสาหกรรมอีกด้วยคะ ” จากนั้นครูพูดต่อว่า “ ในเมื่อต้นไม้มีความสำคัญต่อเราเช่นนี้ ดังนั้นเราต้องช่วยกันปลูกต้นไม้ให้มากๆ เพราะต้นไม้จะช่วยดูแลเอาแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ไปใช้ในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง แล้วได้แก๊สออกซิเจนมาให้เราใช้หายใจกัน ดังนั้นต้นไม้จึงช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นสาเหตุของการเกิดภาวะโลกร้อน ดังนั้นยิ่งถ้าเราปลูกต้นไม้มากยิ่งขึ้นเท่าใด ก็ยิ่งจะทำให้เราได้แก๊สออกซิเจนมากยิ่งขึ้นเท่านั้น และทำให้มีอากาศที่บริสุทธิ์ใช้ในการหายใจ ” พร้อมกับคิดแถบประโยคบนกระดานคำ</p>	<p>- แถบประโยค</p> <p>- แถบประโยค</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p style="text-align: center;">ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ</p> <p>ครูพูดต่อว่า “ นอกจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช จะให้เกิดออกซิเจนแก่สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจแล้ว ยังให้อะไรอีกคะ ” ครูเรียกสุ่มถามนักเรียนที่ละคนโดย นักเรียนอาจตอบว่า “ น้ำตาลคะ ” ครูพูดว่า “ ใช่คะ เก่งมาก ” พร้อมกับใช้ไม้ชี้ไปที่บนภาพที่ติดอยู่บริเวณ (ด้านหน้าข้างกระดานดำ) จากนั้นครูพูดต่อว่า “ แล้วนักเรียนทราบไหมคะว่า น้ำตาลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง มีความสำคัญอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม ” นักเรียนอาจจะตอบว่า “ ไม่ทราบคะ ” ครูพูดต่อว่า “ นักเรียนไม่ทราบก็ไม่เป็นไรคะ เรามาศึกษาไปพร้อมๆกันเลยนะคะ ” ก่อนอื่นครูอยากถามนักเรียนทั้งชั้นว่า “ เวลานั้นนักเรียนรับประทานพืชผัก นักเรียนจะทานส่วนไหนของพืชบ้างคะ ” นักเรียนตอบว่า “ ใบ ลำต้น ดอก ผล และรากคะ ” ครูถามนักเรียนที่ละคนว่า “ นักเรียนลองช่วยยกตัวอย่างพืชที่เราใช้ใบมารับประทานได้ไหมคะ ” เด็กนักเรียนตอบว่า “ ผักกาดคะ ” ครูถามต่อว่า “ แล้วพืชที่เราใช้ลำต้นมารับประทานคะ ได้แก่พืชอะไรบ้าง ” นักเรียนตอบว่า “ ผักคะน้าคะ ” ครูถามต่อว่า “ แล้วพืชที่เราใช้ดอกมารับประทานคะ ได้แก่อะไรบ้าง ” นักเรียนตอบว่า “ ดอกแคคะ ” ครูถามต่อว่า “ แล้วพืชอะไรบ้างที่เราใช้ผลมารับประทานคะ ” นักเรียนตอบว่า “ ลำไยคะ ” ครูถามต่อว่า “ เอแล้วพืชชนิดไหนที่เราใช้รากมารับประทานคะ ” นักเรียนตอบว่า “ แครอทคะ ” ครูพูดว่า “ เก่งมากคะทุกคน ปรบมือให้กับเพื่อนที่ตอบถูกด้วยคะ ” นักเรียนทั้งชั้นปรบมือพร้อมกัน จากนั้นครูพูดต่อว่า “ ดังนั้นเวลาที่เรารับประทานพืชผักไป เราจึงรู้สึกอิ่ม เพราะน้ำตาลที่พืชได้จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จะถูกเปลี่ยนไปเป็นแป้ง เก็บสะสมไว้ที่ใบ ลำต้น ดอก ผล และรากของพืชนั่นเองคะ ” พร้อมกับคิด</p>	- แถบประ โยค	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p style="text-align: center;">เป็นอาหารของคนและสัตว์</p> <p>จากนั้นครูพูดต่อว่า “ ดั่งนั้นเราจึงสามารถสรุปได้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม คือ ” เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ เป็นแหล่งอาหารและแหล่งพลังงานของคนและสัตว์” ครูใช้ไม้ชี้แถบประโยคที่ติดอยู่บนกระดานตามลำดับ ในขณะที่ครูพูด</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p style="text-align: center;">เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน</p> <p style="text-align: center;">ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ</p> <p style="text-align: center;">เป็นอาหารของคนและสัตว์</p> </div> <p>3. ครูพูดต่อว่า “ หลังจากนี้นักเรียนได้ทราบถึงความสำคัญของการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชแล้ว คราวนี้ครูจะให้ให้นักเรียนทุกคนเล่นเกมกัน นักเรียนอยากเล่นใหม่ค่ะ ”นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “ อยากเล่นครับ/อยากเล่นค่ะ ” จากนั้นครูพูดอธิบายการเล่นเกมต่อว่า “ ครูจะให้ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม โดยครูจะมีต้นไม้ 2 ต้นสำหรับนักเรียนแต่ละกลุ่ม กลุ่มละ 1 ต้น โดยที่บนต้นไม้จะมีแถบข้อความติดอยู่ ซึ่งต้นไม้จะถูกคิดไว้บนกระดาน ดังนี้</p>	<p>- แถบประโยค</p> <p>- แถบประโยค</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">  </div> <p>ครูจะให้ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทน 1 คนออกมาเปิดแถบข้อความที่ถูกระงับไว้ เมื่อครูบอกว่า “เริ่ม” ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทน ไปดึงแผ่นป้ายข้อความ เมื่อเปิดเจอแผ่นป้ายให้นักเรียนนำแผ่นป้ายไปติดที่กระดานในส่วนที่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช หรือในส่วนที่ไม่ใช่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ตามข้อความที่นักเรียนเปิดได้ เมื่อตัวแทนคนที่ 1 ทำเสร็จก็ให้วิ่งกลับไปนั่ง แล้วให้ตัวแทนกลุ่มคนที่ 2 ของแต่ละกลุ่มออกมาดึงแผ่นป้ายต่อไป และทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆจนกระทั่งครบ 5 นาที ครูจะเป็นกวีคิดหมดเวลา เมื่อทำเสร็จครูก็ให้นักเรียนทั้งห้องช่วยกันตรวจสอบว่ากลุ่มไหนที่ติดแถบประโยคที่เป็นความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้ถูกต้องมากที่สุดกลุ่มนั้นจะเป็นผู้ชนะ</p>	<p>- ภาพต้นไม้พร้อมติดแถบข้อความ</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน				สื่อ	การประเมินผล
		กลุ่มที่ 1		กลุ่มที่ 2			
		ส่วนที่เป็นความสำคัญ ของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	ส่วนที่ไม่ใช่ ความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	ส่วนที่เป็นความสำคัญ ของกระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	ส่วนที่ไม่ใช่ ความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	- แผ่นป้ายติด กระดานส่วนที่เป็น ความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	- แผ่นป้ายติด กระดานส่วนที่ไม่ใช่ ความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	- แถบข้อความที่เป็น ความสำคัญของ	
		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช 3 แถบ	
		4. จากนั้นครูพูดต่อว่า “หลังจากที่นักเรียนเล่นเกมแล้ว นักเรียนคงจะทราบแล้วว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไร ที่นี้ครูก็เกิดความสงสัยขึ้นมาว่า ถ้าเกิดว่าพืชไม่มีการสังเคราะห์แสงล่ะ นักเรียนคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นกับสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบ้างล่ะ ” ครูคิดแถบข้อความ ผลเสียที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีการสังเคราะห์แสง				- แถบข้อความที่เป็น ไม่ใช่เป็น ความสำคัญของ กระบวนการ สังเคราะห์ด้วยแสง ของพืช 4 แถบ	
						- นกหวีด	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 10px;"> ผลเสียที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีการสังเคราะห์แสง </div> <p>บนกระดานดำ พร้อมกับเรียกนักเรียน 1 คน ให้ตอบคำถาม นักเรียนอาจตอบว่า “ พืชจะไม่เจริญเติบโต และตายในที่สุดค่ะ ” ครูพูดต่อว่า “ จากการทำเพื่อนตอบครูว่า ถ้าพืชไม่มีการสังเคราะห์แสง จะทำให้พืชไม่เจริญเติบโต และตายในที่สุดนั้น เราลองไปดูพร้อมๆ กันเลยนะค่ะว่าที่เพื่อนบอกนั้นเป็นความจริงหรือไม่ ” จากนั้นครูนำดินถั่ว 2 กระถางขึ้นมาวางบนโต๊ะ แล้วครูพูดว่า “ นักเรียนลองมาสังเกตดินถั่ว 2 ดินที่ครูนำมาวางให้นักเรียนดูตรงนี้นะค่ะ ว่าดินถั่ว 2 ดินนี้แตกต่างกันที่ตรงไหนบ้าง นักเรียนสังเกตดูให้ดีนะค่ะ แล้วเดี๋ยวครูจะมีคำถาม ถามนักเรียน ” จากนั้นครูเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมาดูเมื่อนักเรียนดูเสร็จ ครูบอกให้นักเรียนกลับไปนั่งที่ พร้อมกับถามนักเรียนทั้งชั้นว่า “ เมื่อกี้ที่นักเรียนมาดูดินถั่ว นักเรียนเห็นข้อแตกต่างอะไรบ้างค่ะ ระหว่างดินถั่ว 2 ดินนี้ ” ครูเรียกนักเรียนถามทีละคน นักเรียนคนที่ 1 ตอบว่า “ ดินถั่วในกระถางที่ 1 ไม่เขียว แต่ดินถั่วในกระถางที่ 2 เขียวค่ะ ” ครูชมว่า “ ดีมากค่ะ ” จากนั้นครูถามนักเรียนคนอื่น ๆ ต่อไปอีกว่า “ แล้วมีอะไรอย่างอื่นที่แตกต่างกันอีกไหมค่ะ ” นักเรียนตอบว่า “ ดินในกระถางที่ 1 มีความชุ่มน้ำ ส่วนดินของดินถั่วในกระถางที่ 2 แห้งค่ะ ” ครูชมว่า “ เก่งมาก ไซ้ค่ะ ดินถั่วในกระถางที่ 1 คุรรดน้ำทุกวัน จึงทำให้ดินชุ่ม ส่วนดินถั่วในกระถางที่ 2 คุรรดน้ำไม่เคย ดินก็เลยแห้ง เมื่อเป็นเช่นนี้จึงทำให้ดินถั่วในกระถางที่ 2 มันเป็นยังงี้ค่ะ ” นักเรียนตอบว่า “ ดินถั่วเหี่ยวเฉาครับ ”</p>	- แถบข้อความ	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;">  <p>กระถางที่ 1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>กระถางที่ 2</p> </div> </div> <p>จากนั้นครูพุดสุ่มถามนักเรียนทีละคนว่า “ นอกจากดินถั่วในกระถางที่ 2 จะเหี่ยวเฉาแล้ว นักเรียนลองสังเกตสิคะว่า ตรงลำต้น และใบของต้นถั่วในกระถางที่ 2 เมื่อเทียบกับกระถางที่ 1 มันเป็นอย่างไระคะ ” ถ้าหากนักเรียนตอบไม่ได้ ให้นักเรียนคนที่ครูสุ่มเรียกชื่อ ออกมาสังเกตดูที่ต้นถั่วทั้งสองกระถาง อีกครั้ง แล้วกลับไปตอบคำถามว่า “ มีสีขาวซีดทั้งลำต้นและใบคะ ” จากนั้น ครูพุดว่า “ ถูกต้องคะ แล้วนักเรียนทราบไหมว่าทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ” ถ้านักเรียนตอบว่าไม่ทราบ ครูพุดบอกนักเรียนว่า “ เพราะครูนำเอาต้นถั่วกระถางที่ 2 ไปใส่ในกล่อง จึงทำให้ต้นถั่วไม่ได้รับแสงแดดคะ ” ครูเรียกถามนักเรียนจำนวน 1 คน ให้ตอบว่า “ แล้วนักเรียนคิดว่าต้นถั่วในกระถางที่ 2 จะเจริญเติบโตไหมคะ ” นักเรียนตอบว่า “ ไม่เจริญเติบโตคะ ” ครูพุดว่า “ ถูกต้องคะต้นถั่วในกระถางที่ 2 จะไม่เจริญเติบโตไป เพราะว่าต้นถั่วขาดแสง ซึ่งแสงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการสร้างอาหารของพืช ดังนั้นเมื่อไม่มีแสงพืชก็ไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ พืชก็จะตายในที่สุด พอพืชตาย เราจะสามารถนำพืชมากินเป็นอาหารได้ไหมคะ ” นักเรียนตอบว่า “ ไม่ได้คะ ” ครูพุดต่อว่า “ ดังนั้นถ้าพืชตาย สิ่งมีชีวิตที่กินพืชเป็นอาหารก็ต้องตายด้วย เพราะไม่มีอาหารจะกิน ” พร้อมกับคิดแถบประโยคบนกระดาน</p>	- ต้นถั่ว 2 กระถาง	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p style="text-align: center;">สิ่งมีชีวิตต่างชนิดอาหาร</p> <p>จากนั้นครูพูดว่า “ จากการที่นักเรียนได้เรียนรู้ไปเมื่อต้นชั่วโมง นักเรียนทราบแล้วว่าเมื่อพืชสังเคราะห์แสงแล้ว จะได้แก๊สออกซิเจน ซึ่งแก๊สออกซิเจนนี้เป็นแก๊สที่สิ่งมีชีวิตทุกชนิดต้องนำไปใช้ในกระบวนการหายใจ ดังนั้นถ้าไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ก็จะทำให้ไม่มีแก๊สออกซิเจนเกิดขึ้น จึงทำให้สิ่งมีชีวิตทุกชนิดตายในที่สุด ” พร้อมกับคิดแถบประโยคบนกระดาน</p> <p style="text-align: center;">สิ่งมีชีวิตต่างชนิดออกซิเจนในการหายใจ</p> <p>ครูพูดต่อว่า “ เช่นเดียวกันในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืชต้องใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ในการสังเคราะห์ ด้วยแสง ดังนั้นจึงเป็นการช่วยลดปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ แต่ในทางกลับกันถ้าพืชไม่สังเคราะห์แสง ก็จะทำให้ปริมาณของแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากยิ่งขึ้น ” พร้อมกับคิดแถบประโยคบนกระดาน</p> <p style="text-align: center;">บรรยากาศเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ครูพูดต่อว่า “ เมื่อแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มมากยิ่งขึ้น ก็ส่งผลทำให้เกิดมลภาวะทางอากาศเป็นพิษ และเมื่อสะสมไว้ในปริมาณมากขึ้นเรื่อย ๆ ก็เป็นสาเหตุทำให้เกิดภาวะโลกร้อนนั่นเองค่ะ ” พร้อมกับคิดแถบประ โยคบนกระดานตามลำดับ</p>	<p>- แถบประ โยค</p> <p>- แถบประ โยค</p> <p>- แถบประ โยค</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<div style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดมลภาวะทางอากาศ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดภาวะโลกร้อน</div> <p>จากนั้นครูพูดต่อว่า “ ดังนั้นเราจึงสามารถสรุปได้ว่า ถ้าเกิดว่าพืชไม่มีการสังเคราะห์แสงจะเกิดผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม คือ สิ่งมีชีวิตต่างๆขาดอาหาร สิ่งมีชีวิตต่างๆขาดออกซิเจนในการหายใจ บรรยากาศเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เกิดมลภาวะทางอากาศ และเกิดภาวะโลกร้อน ” ครูพูดพร้อมกับชี้ไม้ชี้แถบประ โยคที่ติดอยู่บนกระดานตามลำดับ</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%; text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">ผลเสียที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีการสังเคราะห์แสง</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">สิ่งมีชีวิตต่างๆขาดอาหาร</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">สิ่งมีชีวิตต่างๆขาดออกซิเจนในการหายใจ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">บรรยากาศเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดมลภาวะทางอากาศ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดภาวะโลกร้อน</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">บรรยากาศเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</div> </div> <p>5. ครูพูดต่อว่า “ มาถึงขณะนี้ นักเรียนจะทราบถึงผลที่เกิดขึ้น เมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์แสงแล้ว ต่อไปครูจะให้นักเรียนแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน พร้อมกับคิดแถบประ โยคบนบอร์ด จำนวน</p> </div>	<p>- แถบประ โยค</p> <p>- แถบประ โยค</p> <p>- แถบประ โยค</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	การประเมินผล										
		<p>10 แถบด้วยกัน โดยเป็นแถบประ โยคที่เป็นผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืช ไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 5 แถบและเป็นแถบประ โยคที่ไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืช ไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 5 แถบ ซึ่ง บอร์ดจะถูกคิดไว้บนกระดาน ดังนี้</p> <div data-bbox="871 424 1458 724" style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> <tr><td style="width: 50%; height: 20px;"></td><td style="width: 50%; height: 20px;"></td></tr> </table> </div> <p>แถบข้อความแต่ละแถบจะถูกปิดไว้ก่อน แล้วครูจะให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมาเปิดแถบข้อความแล้วตอบคำถาม โดยจะให้นักเรียนเป่ายิ่งจบกัน กลุ่มใดเป่ายิ่งจบขณะกลุ่มนั้นจะเป็นกลุ่มแรกที่จะต้องมาเปิดแถบข้อความก่อน หากข้อความที่เปิดออกมานั้นเป็นผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ให้ตัวแทนเป็นคนพูดว่า “ เป็น ” แต่ถ้าแถบประ โยคนั้น ไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืช ไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ก็ให้นักเรียนที่เป็นตัวแทนกลุ่มบอกว่า “ ไม่เป็น ” หากตอบถูกได้คะแนน 1 คะแนน แต่หากกลุ่มไหนตอบไม่ถูก ก็จะให้ตัวแทนกลุ่มที่สองเป็นคนตอบ คะแนนก็จะไปของคนที่ 2 และตัวแทนของกลุ่มที่ 2 ยังมีสิทธิเปิดแถบประ โยคได้อีก 1 แถบ แล้วตอบคำถาม ถ้าตอบถูกก็จะได้คะแนน จากนั้นก็สลับให้ตัวแทนกลุ่มที่ 1 คนถัดไปออกมาเล่น ทำเช่นนี้ไปเรื่อยๆ จนกว่าจะเปิดครบทุกแถบประ โยคกลุ่มไหน ได้คะแนนมากที่สุด กลุ่มนั้นเป็นผู้ชนะ</p> <p>ขั้นสรุป (ขั้นขยายความเข้าใจ และขั้นตรวจสอบผล)</p> <p>ครูพูดต่อว่า “จากการเรียนที่ผ่านมานักเรียนพอจะบอกครูได้ไหมคะว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีความสำคัญต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมอย่างไรบ้าง ” ครูให้นักเรียนช่วยกันตอบทั้งห้อง เมื่อนักเรียนตอบครูก็นำแถบข้อความมาติดตามที่นักเรียนตอบ</p>											<p>- บอร์ด</p> <p>- แถบประ โยคที่เป็นผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืช ไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 แถบ</p> <p>- แถบประ โยคที่ไม่ใช่ผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืช ไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง จำนวน 5 แถบ</p>	

จุดประสงค์	เนื้อหา	กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่อ	การประเมินผล
		<p style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เป็นแหล่งผลิตแก๊สออกซิเจน</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">ช่วยลดปริมาณแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เป็นอาหารของคนและสัตว์</div> </p> <p>ครูกล่าวต่อว่า “ แล้วถ้าพืชไม่สังเคราะห์แสง จะเกิดผลอย่างไรต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมบ้างล่ะ ”</p> <p style="text-align: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ขาดอาหาร</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">สิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ขาดออกซิเจนในการหายใจ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">บรรยากาศเต็มไปด้วยแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดมลภาวะทางอากาศ</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">เกิดมลภาวะโลกร้อน</div> </p> <p>ครูพูดต่อว่า “ เป็นอันว่าขณะนี้นักเรียน ได้เรียนรู้ถึงความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช แล้วนะคราวไปถึงผลที่เกิดขึ้น เมื่อไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช คราวหน้าเราจะไปศึกษากันต่อจะว่า มีปัจจัยอะไรบ้างที่จำเป็นต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช นักเรียนอยากทราบไหมล่ะ ” นักเรียนตอบพร้อมกันว่า “ อยากทราบครับ/อยากทราบค่ะ ” ครูพูดต่อ “ งั้นเรามาศึกษากันต่อในชั่วโมงถัดไปนะ สำหรับวันนี้ครูขอจบเพียงแค่นี้ก่อนล่ะ สวัสดีค่ะ ”</p>	<p>- แลปประโยค ความสำคัญของกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช</p> <p>- แลปประโยคที่เป็นผลที่เกิดขึ้นเมื่อพืชไม่มีกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง</p>	

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล

นางรำพึง งามตา

วัน เดือน ปีเกิด

29 มกราคม 2525

ประวัติการศึกษา

ปี 2548 ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาเคมี
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ประวัติการทำงาน

ปี 2548 ครูโรงเรียนจิตราวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
ปี 2555 ครูโรงเรียนบ้านผาลาด อำเภอเถิน จังหวัดลำพูน



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
right© by Chiang Mai University
rights reserved