

115095-3

농식품기술개발사업 제3차 연도 최종 보고서

발간등록번호

11-1543000-002600-01

학습애완곤충사육유통시스템및학습프로그램개발보급
최종보고서

2019

농림축산식품부
농림식품기술기획평가원

학습 애완 곤충사육 유통시스템 및 학습프로그램 개발 보급 최종보고서

2019. 03. 29.

주관연구기관 / 충남대학교 산학협력단

농림축산식품부
(전문기관) 농림식품기술기획평가원

제 출 문

농림축산식품부 장관 귀하

본 보고서를 “학습 애완 곤충사육 유통시스템 및 학습프로그램 개발 보급”(개발기간 : 2015.12.18 ~ 2018.12.17)과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 01. 21.

주관연구기관명 : 충남대학교산학협력단
협동연구기관명 :
참여기관명 :



(인)

(인)

주관연구책임자 : 유용만

협동연구책임자 :

참여기관책임자 :

국가연구개발사업의 관리 등에 관한 규정 제18조에 따라 보고서 열람에 동의합니다.

보고서 요약서

과제고유번호	115095-3	해 당 단 계 연 구 기 간	2017.12.18. ~ 2018.12.17	단 계 구 분	(해당단계)/ (총 단 계)
연구사업명	단 위 사 업	농식품기술개발사업			
	사 업 명	학습 애완 곤충사육 유통시스템 및 학습프로그램 개발 보급			
연구과제명	대 과 제 명	(해당 없음)			
	세부 과제명	학습 애완 곤충사육 유통시스템 및 학습프로그램 개발 보급			
연구책임자	유용만	해당단계참여 연구원 수	총: 11 명 내부: 10 명 외부: 1 명	해당단계 연구개발비	정부 : 100,000천원 민간 : 천원 계 : 100,000천원
		총 연구기간 참여연구원 수	총: 20 명 내부: 19 명 외부: 1 명	총 연구개발비	정부 : 300,000천원 민간 : 천원 계 : 300,000천원
연구기관명 및 소속부서명	충남대학교산학협력단			참여기업명	
국제공동연구	상대국명:			상대국 연구기관명:	
위탁연구	연구기관명:			연구책임자:	

※ 국내외의 기술개발 현황은 연구개발계획서에 기재한 내용으로 같음

연구개발성과의 보안등급 및 사유	
----------------------	--

9대 성과 등록·기탁번호

구분	논문	특허	보고서 원문	연구시설 ·장비	기술요약 정보	소프트 웨어	화합물	생명자원		신품종	
								생명 정보	생물 자원	정보	실물
등록·기탁 번호											


국가과학기술종합정보시스템에 등록된 연구시설·장비 현황

구입기관	연구시설· 장비명	규격 (모델명)	수량	구입연월일	구입가격 (천원)	구입처 (전화)	비고 (설치장소)	NTIS 등록번호

요약(연구개발성과를 중심으로 개조식으로 작성하되, 500자 이내로 작성합니다)

보고서 면수

<요약문>

<p>연구의 목적 및 내용</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 학습애완곤충의 정보화 2. 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고 3. 초등교육 교과과정과 연계된 학습애완곤충의 탐색 및 선발 4. 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리·병리학적 연구 5. 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발 및 학교 현장실습 6. 학습애완곤충 교육지도자와 교육프로그램 및 학습교재 개발 7. 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색 																																																																																																																																
<p>연구개발성과</p>	<p>○ 학습애완곤충의 정보화 및 탐색, 선발</p> <p>- 현재 활용 가능한 학습애완곤충 종류 조사 및 분석(28종)</p> <table border="1" data-bbox="438 862 869 1153"> <thead> <tr> <th>N</th> <th>학습애완곤충</th> <th>사용</th> <th>키트</th> <th>판매</th> <th>사육</th> <th>종양</th> <th>비고</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>참수풍뎅이</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td>망사슴벌레</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td>애사슴벌레</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td>뽕사슴벌레</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td>넙적사슴벌레</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>6</td><td>홍다리사슴벌레</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>품질인 상태가 맞음</td></tr> <tr><td>7</td><td>사슴풍뎅이</td><td>성충</td><td>○</td><td>△</td><td>○</td><td>△</td><td>유충은 현재 사육불가 상태도 품질인 경우가 많음</td></tr> <tr><td>8</td><td>흰점박이꽃무지</td><td>유충·성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td></td></tr> <tr><td>9</td><td>만주점박이꽃무지</td><td>유충·성충</td><td>×</td><td>○</td><td>○</td><td>△</td><td></td></tr> <tr><td>10</td><td>간혹왕꽃무지</td><td>유충</td><td>×</td><td>△</td><td>○</td><td>△</td><td>4-5월에 판매 대응적으로 판매하지 않음</td></tr> <tr><td>11</td><td>물방개</td><td>성충</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td><td>△</td><td>4-5월에 판매 대응적으로 판매되지 않음</td></tr> <tr><td>12</td><td>장자리</td><td>성충</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>품질인 경우가 많음</td></tr> <tr><td>13</td><td>개아재비</td><td>성충</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>품질인 경우가 많음</td></tr> <tr><td>14</td><td>물자라</td><td>성충</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>품질인 경우가 많음</td></tr> <tr><td>15</td><td>장구애비</td><td>성충</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>△</td><td>품질인 경우가 많음</td></tr> </tbody> </table> <p><활용 가능한 학습애완곤충 조사(28종)></p> <p>- 학습애완곤충에 활용 가능한 사육키트 조사(60개 키트 조사)</p>  <p><시중에 유통되고 있는 사육 키트 조사></p> <p>○ 학습애완곤충 수요, 공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고</p> <p>- 현재 초등 과학 관련 실험기구나 키트를 판매 하는 사이트는 많으나 주로 3-6학년 교과과정에 초점이 맞춰져 있음</p> <p>○ 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충의 탐색, 선발, 유통 보급</p>	N	학습애완곤충	사용	키트	판매	사육	종양	비고	1	참수풍뎅이	유충·성충	○	○	○	○		2	망사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○		3	애사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○		4	뽕사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○		5	넙적사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○		6	홍다리사슴벌레	유충·성충	○	△	△	△	품질인 상태가 맞음	7	사슴풍뎅이	성충	○	△	○	△	유충은 현재 사육불가 상태도 품질인 경우가 많음	8	흰점박이꽃무지	유충·성충	○	○	○	○		9	만주점박이꽃무지	유충·성충	×	○	○	△		10	간혹왕꽃무지	유충	×	△	○	△	4-5월에 판매 대응적으로 판매하지 않음	11	물방개	성충	○	○	○	△	4-5월에 판매 대응적으로 판매되지 않음	12	장자리	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음	13	개아재비	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음	14	물자라	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음	15	장구애비	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음
N	학습애완곤충	사용	키트	판매	사육	종양	비고																																																																																																																										
1	참수풍뎅이	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
2	망사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
3	애사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
4	뽕사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
5	넙적사슴벌레	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
6	홍다리사슴벌레	유충·성충	○	△	△	△	품질인 상태가 맞음																																																																																																																										
7	사슴풍뎅이	성충	○	△	○	△	유충은 현재 사육불가 상태도 품질인 경우가 많음																																																																																																																										
8	흰점박이꽃무지	유충·성충	○	○	○	○																																																																																																																											
9	만주점박이꽃무지	유충·성충	×	○	○	△																																																																																																																											
10	간혹왕꽃무지	유충	×	△	○	△	4-5월에 판매 대응적으로 판매하지 않음																																																																																																																										
11	물방개	성충	○	○	○	△	4-5월에 판매 대응적으로 판매되지 않음																																																																																																																										
12	장자리	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음																																																																																																																										
13	개아재비	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음																																																																																																																										
14	물자라	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음																																																																																																																										
15	장구애비	성충	△	△	△	△	품질인 경우가 많음																																																																																																																										

곤충생명과학 방과후 주제	학습 내용	교과 연계
마이크로로의 세계 속으로	작은 것을 크게 확대시키는 현미경의 종류와 용도를 알고 올바른 방법을 익혀 다양한 곤충 표본을 관찰한다.	6학년 2학기 생물과 우리 생활
괴여은 내 친구 장수풍뎡이	떡정벌레목 곤충의 특징을 알고 장수풍뎡이 유충을 직접 사육한다.	3학년 1학기 곤충의 한살이
구석구석 곤충 알아보기	다양한 곤충의 머리부터 발끝까지 자세히 관찰하고, 다양한 특징을 알아본다.	
식물곤충의 세계	식물 곤충이 개발되어야 하는 이유를 알고, 직접 만들어 먹어본다.	
고물고물 누에 키우기	누에의 생활사에 대해 알고 누에의 특징과 사육 방법을 알고 누에를 직접 키우며 관찰할지를 작성해 본다.	3학년 1학기 곤충의 한살이
말에서부터 어른벌레까지	곤충의 한 살이 종류와 차이점에 대해 알아보고 한 살이 방법에 따라 어떤 이종은 점이 있는지를 생각해 본다.	3학년 1학기 곤충의 한 살이
건강을 위협하는 해충	우리 주변에는 도충을 주는 곤충도 있지만, 우리의 건강을 해치는 해충도 있습니다. 우리의 건강을 지키는 방법을 알아본다.	2학년 여름 교과
물 속에 사는 곤충	물속 곤충만의 호흡법과 먹이 섭취 방식에 대해 이해하고, 육서 곤충과 수서 곤충의 차이점에 대해 알아본다.	2학년 여름 교과, 냉가에 사는 곤충 여름에 찾아온 보물들
학교 곤충 생태 조사	곤충의 생태조사 방법을 정확히 익히고, 우리 주변의 곤충에 대해 탐구하고 보고 곤충에 대해 발표한다.	2학년 여름 교과, 사라져가는 곤충과 식물
노린재, 너는 누구니?	노린재와 떡정벌레의 차이점을 알고 몸다리가 미끄러워 노린재를 관찰하고 상태를 알아본다.	3학년 1학기 곤충의 한 살이
착한 곤충이 나쁜 곤충이	우리에게 도움을 주는 곤충에는 어떤 것이 있는지 알아보고, 어떠한 도움을 주는지 알아본다.	
꽃벌의 지혜	사회성 곤충인 꿀벌의 특징을 알고 꿀벌 속에 숨은 수학적 원리에 대해 알아본다.	5TEAM 형 융합과학 과학과 수학 연계 (수학) 5학년 1학기 7단원 (평면 도형의 넓이)

1. 곤충의 세계 속으로

2. 곤충의 한 살이

3. 곤충의 한 살이

4. 곤충의 한 살이

5. 곤충의 한 살이

6. 곤충의 한 살이

7. 곤충의 한 살이

8. 곤충의 한 살이

9. 곤충의 한 살이

10. 곤충의 한 살이

<교과 연계되어 개발된 곤충생명과학 방과후 수업 커리큘럼 개발>

<초등학교에서 방과후 학생 수업 교육자료 개발>

대상	1-6학년	일시	차시
학습 주제	달팽이(굴뚝이)해부하기		
학습 목표	달팽이를 해부할 수 있다.		
학습 자료	해부도구, 달팽이		
단계	활동 내용	목표 및 기대	
탐구도입	○ 학습목표의 설정과 탐구내용 선정 지도 - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구할 내용을 미리 제시 해준다.	창의적 고취 동기부여	
탐구진행	○ 탐구내용의 이론 습득과정 - 개념이해, 정의, 자료조사 - 달팽이에 대해 알아본다. - 연체동물에 대해 알아본다.	지식습득	
탐구실습	○ 탐구이론의 적용과정 1. 달팽이 - 연체동물 중 복족류에 속하며 세계에 약 2만 종이 알려져 있다. 달팽이류는 이종목이 약하기 때문에 개체군이 지역별로 격리되어 있어 아종이 많이 생긴다. 그 중에는 대형(알개?) 높이 100mm)인 아프리카노달팽이(Achatina achatina)와 절대기(알개?) 높이 약 1mm)인 왜달팽이(Lymnaea caudata)가 있는데 어떤 보편에서 서식하는 큰 달팽이는 알의 길이가 약 27mm, 지름이 약 12mm이다. 수컷은 달팽이 꼬리 끝에는 식용달팽이도 있고 오뚜기 달팽이도 있다. 유럽에서는 중세에 가톨릭 수도원에서 달팽이의 사용을 허락한 뒤부터 프랑스와 오스트리아에서 달팽이 요리가 유행했고, 현재 프랑스에서는 에스카르프르(escarpolette)라는 달팽이 요리가 유명하다. 2. 달팽이가 움직이고 먹이를 먹는 과정에 대해 관찰해 보자.	탐구력 발표역량향상	
탐구정리	○ 결과표의 및 요점정리 - 관찰내용 결과표의 (각자의 관찰 내용들이기) 한다. - 결과정리 (교사의 학습내용 정리와 심화활용방안을 제시 해 준다) - 교제 검토 (학생의 학습내용 기록을 검사한다)		

대상	1-6학년	일시	차시
학습 주제	날반딧불이 관찰		
학습 목표	날반딧불이는 어떻게 불빛을 낼까?		
학습 자료	날반딧불이, 영주달팽이, 사육통		
단계	활동 내용	목표 및 기대	
탐구도입	○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선정 지도 - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구할 내용을 미리 제시 해준다.	창의적 고취 동기부여	
탐구진행	○ 탐구내용의 이론 습득과정 - 빛을 내는 곤충에 대해 알아본다. - 날반딧불이 먹이인 영주달팽이에 대해 알아본다.	지식습득	
탐구실습	○ 탐구이론의 적용과정 - 날반딧불이 관찰하기 1. 날반딧불이 애벌레의 몸 구조에 대해 이해 2. 날반딧불이 애벌레가 어떤 환경에서 불빛을 내게 되는가? 3. 날반딧불이 애벌레의 어느 곳에서 불빛이 발생하는가? 4. 날반딧불이 애벌레는 어떻게 영주달팽이를 잡아먹는가? 5. 날반딧불이 애벌레는 왜 영주달팽이가 많을 때는 먹이를 활동용 영충을 먹는가? 6. 큰물에서 왜 날반딧불이 사육하게 되었는가? 7. 날반딧불이는 왜 높은 기둥에 출현하게 되는가? 8. 날반딧불이 성충은 왜 오후 7시부터 10시까지만 활동하는가? 9. 날반딧불이 종류에 대해 알아본다.	탐구력 발표역량향상	
탐구정리	○ 결과표의 및 요점정리 - 관찰 내용 결과표의 (각자 날반딧불이 애벌레를 관찰한 것에 대해 얘기해 본다) - 결과정리 (교사의 학습내용 정리와 심화활용방안을 제시 해 준다) - 교제 검토 (학생의 학습내용 기록을 검사한다)		

<초등학교에서 방과후 선생 교안 작성 자료>

○ 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리학적인 연구



1. 날반딧불이
【학명】*Lychnis rufa*
【형태】
성체 몸의 길이는 약 17mm 이다. 몸 색깔은 오렌지빛을 띤다. 머리와 더듬이, 딱지날개, 다리 등은 비교적 어두운 갈색을 띤다. 암컷의 겹눈은 수컷에 비해 작으며 더듬이는 짧고 가늘다. 암컷은 날개가 퇴화되어 마치 애벌레처럼 땅 표면이나 풀줄기 위를 기어 다닌다.
【생활사】
국내에서 가장 큰 반딧불이로 추석 무렵 늦게 출현을 한다고 해서 날반딧불이라는 명칭을 얻게 되었다. 보통 5월 중순부터 활동을 시작하게 되는데 애벌레도 불빛을 낸다. 암컷은 9 월 초순경에 출현을 하여 2~3 일 내에 교미를 하고 20~60 개 정도의 알을 낳는다. 이 알은 보통 다음해 5월 중순부터 6월 초순 사이에 부화한다.
【먹이】달팽이류보다 더 먹지만 주요한 먹이는 영주달팽이다.
【서식지】
보통 하천 주변이나 냇가 인근에 서식을 하는데 1년생 초화류가 많은 곳에 서식한다.
【분포】한국, 중국, 일본, 쓰시마섬
【사육환경】23 ~ 27 °C



1. 애반딧불이
【학명】*Uciola lateralis*
【형태】
몸의 길이는 7~10 mm이다. 암컷이 수컷보다 크다. 머리는 앞가슴 아래에 숨어 있고 겹 눈은 크며 더듬이는 실 모양이다. 암수 모두 날 수 있으며 짝짓기를 위하여 암수 간에 서로 불빛으로 교신한다.
【생활사】
애반딧불이 성충은 보통 6월 초순에 출현을 시작하여 7월 말까지 활동을 한다. 성충은 출현을 한 이후 1~3일 이내에 짝짓기를 하는데 교미가 끝난 이후 2~3일 내에 전체 산란을 한다. 보통은 60~100 마리 정도의 알을 숨이 있는 이끼나 풀의 틈에 낳는다. 이 알은 20일 정도가 지난 이후 부화를 하는데 육안으로 관찰하기 어려울 정도로 작다.
【먹이】다슬기, 풀달팽이, 원뿔이플달팽이, 수정포아리플달팽이
【서식지】유속이 느린 배수로 주변이나 논, 습지, 연못 주변
【분포】한국, 일본, 쿠릴열도, 헤이룽강(아무르강)
【사육환경】18 ~ 24 °C

<15종 곤충의 생태학적 특징 조사>

장수풍뎡이

학명 : *Allomyrina dichotoma* (Linnaeus, 1771)

크기 : 40-80mm

수명 : 약 3-4개월



장수풍뎡이는 우람한 덩치와 두껍고 큰 뿔, 강한 힘으로 인해 참나무속 속의 제왕이라 불리는 곤충입니다. 한 때는 개체수가 감소해 야생에서 찾아보기가 힘들었지만 지속적인 개체수 복원 노력과 곤충산업의 발전으로 인해 현재는 숲 속에서 어렵지 않게 만날 수 있게 되었습니다.

장수풍뎡이는 워낙 적응력이 뛰어나고 번식도 잘하기 때문에 애완곤충을 처음 접하시는 분들에게 알맞습니다.

- 장수풍뎡이 산란셋팅

준비물 : 사육통, 발효톱밥, 곤충젤리, 놀이목, 먹이목

Key Point : 장수풍뎡이는 곤충사육의 기본이 되는 중 기분에 충실하자!

- ① 사육통 바닥에 수분 조절이 된 발효톱밥을 5cm정도 강하게 다져줍니다.
- 이때 톱밥의 수분정도는 만졌을 때 촉촉하게 느껴지며, 손으로 톱밥을 쥐었을 때 모양이 유지되는 정도가 좋습니다. 수분이 부족해 손으로 쥐어도 부서지거나 혹은 수분이 과다하여 물방울이 떨어지는 정도는 좋지 않습니다. 그 중간정도라고 생각하시면 됩니다.
- ② 발효톱밥을 단단히 다져준 그 위로 약 2-3cm정도 발효톱밥을 더 채워줍니다.
- ③ 발효톱밥을 다 채운 후 먹이목과 놀이목 등으로 장수풍뎡이가 뒤집어저도 잡고 일어날 수 있도록 꾸며줍니다.
- ④ 건강하고 성숙이 완료 된 수컷, 암컷을 넣어줍니다.
- ⑤ 산란셋팅 기간은 30-50일 정도가 적당하며, 기간이 지난 후 사육통을 뒤집어 조심스럽게 톱밥 속을 찾아보면 알과 1령 유충들을 관찰 하실 수 있습니다.

톱사슴벌레

학명 : *Prosopocoilus inclinator*

(Motschulsky, 1857)

크기 : 40-70mm

수명 : 약 4-5개월



톱사슴벌레는 멋지게 휘어진 큰 턱과 붉은 색상으로 인해 많은 곤충마니아들에게 인기가 많은 종입니다. 온도가 서늘한 것을 좋아해 낮은 지대보다는 고산지대에 많이 분포하고 있으며 성격은 굉장히 호전적이거나 힘은 강하진 않습니다. 수컷의 경우 크기에 따른 턱의 형태가 많이 차이가 나기 때문에 간혹 소형 톱사슴벌레의 경우 다른 사슴벌레들로 오해를 받기도 합니다.

- 톱사슴벌레 산란셋팅

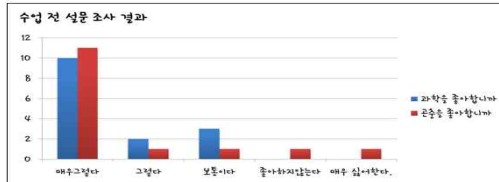
- ① 톱사슴벌레는 산란목에도 산란을 하고 톱밥에도 산란을 하기 때문에 산란목이 필수로 필요한 않지만 산란목을 같이 생팅해주시길 경우 산란확률을 좀 더 높일 수 있습니다.
- ② 사육통바닥에 3cm정도 강하게 발효톱밥을 다져줍니다.
- ※ 이때 톱밥의 수분정도는 손으로 톱밥을 쥐었을 때 수분이 부족해 모양이 부서 지거나 혹은 수분이 과다하여 물방울이 떨어지는 정도는 좋지 않습니다. 그 중간 정도인 모양이 간신히 유지되는 정도로 맞춰줍니다.
- ③ 그 위에 충분한 가수와 건조물시킨 산란목을 올리고 발효톱밥을 채워넣습니다.
- ※ 이때 산란목은 우븐 정도에 따라 무른 산란목은 1-2시간정도로 짧게 가수하고, 단단한 산란목은 3-6시간정도로 충분히 가수를 해줍니다. 그 뒤 건조는 약 4-6시간정도 해주고 수피를 제거 후 사용하지 않습니다.
- ④ 산란목이 거의 말리게 발효톱밥을 채운 후 산란목에서 벗겨낸 수피나 놀이목, 먹이목 등으로 사육통을 꾸며줍니다.
- ⑤ 사육통의 셋팅이 모두 끝났다면 충분히 성숙된 알수 한 쌍을 같이 넣어줍니다.
- ※ 이때 충분히 성숙되지 않은 개체들을 넣게 되면 산란을 하지 않거나 혹은 수컷이 암컷을 죽이는 불상사도 있을 수 있습니다.
- ⑥ 산란셋팅은 약 1-1개월정도 해주시는데 좋고 톱사슴벌레의 경우 사육통의 바닥면에 산란을 하는 경우가 많기 때문에 일정기간이 지난 뒤 사육통의 바닥면을 관찰해보면 노란 알들을 관찰하실 수 있습니다.

<애완 곤충의 수급조절을 위한 산란 방법 연구>

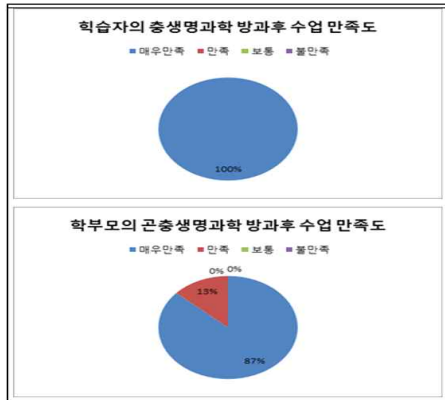
- **초등교육 교과과정의 곤충 관련 프로그램과 연계 과정 개발**
- 대전시 유성초등학교에서 학습 애완 곤충 현장 교육



< 곤충 생명과학에 대한 이해 >



< 수업 전 과학과 곤충에 대한 선호도 조사 >



< 수업 후 학습자와 학부모의 곤충생명과학 방과 후 수업 만족도 조사 결과 >

○ 학습에완근충 학습프로그램 및 교재 개발

- 찾아가는 학습프로그램 및 교재 개발(초등학교 방문 프로그램)



- 곤충해설사 양성 프로그램 및 학습교재 개발

과목명 : 곤충 해설사 양성과정		
교육목표	21세기 활급업을 낚는 녹색 신 성장산업으로 떠오르는 곤충에 대한 전문적인 지식과 능력을 함양하여 곤충 산업에 직접 활용할 수 있도록 한다.	
강의특징	- ppt와 영상을 활용한 강의 - 실습 및 체험 기회 제공	
교육대상	대학생 및 일반성인	
담당강사	강민아	
교재	자체 제작 교재 제공	
강의 계획		
강의	학습 및 실습내용	강사
1강	곤충이란 무엇인가?	
2강	곤충 생태	
3강	곤충 생리	
4강	곤충 구조와 기능	
5강	곤충 분류 1	
6강	곤충 분류 2	
7강	곤충 분류 3	
8강	곤충 채집법 및 곤충 표본제작	
9강	곤충 표본 제작 및 사육	
10강	곤충 사육법	
11강	식용곤충	
12강	절지동물의 이해	
13강	완충매개, 수서곤충	
14강	위생곤충	
15강	평가시험 및 종강	

곤충해설사 과정 #3
1. 곤충의 생태 및 생리

- 변태: 여러 가지 환경 변화에 대응할 수 있도록 형태를 바꾸는 것
- 완전변태: 알 - 애벌레() - 번데기 - 성충을 거침
 - 대표곤충:
- 불완전변태: 알 - 애벌레() - 성충
 - 변태기 과정을 거치지 않음
 - 대표곤충:
- 과변태: 완전 변태 중에서 유충의 모양이 여러 가지로 변함
- 무변태: 변태의 과정을 거치지 않고 탈피만 함.

곤충해설사 강사 강민아

< 곤충 해설사 양성과정 강의 노트 >

- 초등학생을 대상으로 한 곤충 연구 교실 프로그램 개발

곤충 연구 교실

[1차]

1. 곤충이란?

• 곤충은 절지동물문 곤충강에 속하는 동물

2. 곤충의 인 삶이

• 완전변태

3. 기본 사육팁

가. 사육 관련 기본 용어

< 알 >

4. 한국의 장수풍뎡이

< 장수풍뎡이 >

5. 한국의 사슴벌레

< 넓적사슴벌레 > < 참넓적사슴벌레 >

○ 언론, 유관기관의 상생협력 방안 모색

- 유성초등학교에서 어린이들의 애완 학습 곤충에 대하여 교육실습 과정을 촬영 한 후 기사화 함



- 대전광역시, 충남대학교, 푸름라이프사이언스와 연계하여 무료특강 진행



• 무료특강

1. 교편특강	
1. 1회: 11월 16일 (수)	2. 2회: 11월 23일 (수)
3. 3회: 11월 30일 (수)	4. 4회: 12월 7일 (수)

2. 2회: 11월 16일 (수) / 11월 23일 (수)

3. 3회: 11월 30일 (수) / 12월 7일 (수)

• 학부모임명회


1. 1회	
1. 1회: 11월 16일 (수)	2. 2회: 11월 23일 (수)
3. 3회: 11월 30일 (수)	4. 4회: 12월 7일 (수)

1. 1회: 11월 16일 (수) / 11월 23일 (수)

2. 2회: 11월 30일 (수) / 12월 7일 (수)

문의: 김기혁 (푸름라이프사이언스 대표)
 H.P: 010-4835-3519 / 010-8811-9187

- 사육 농가 및 관계기관 회원을 대상으로 곤충산업 세미나 개최

	<p>정주시 농업기술센터 연구개발과</p> <p>미래 성장동력 곤충산업 육성</p> <p>「 곤충산업 활성화 방안을 위한 」 제 5회 청주시 곤충산업 발전방안 세미나 개최 계획</p> <p>개 요</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 목 적 : 곤충산업 활성화를 위한 국내외 산업 현황 및 정책 공유와 미래의 성장방향을 예측하여 곤충의 고부가가치 창출에 기여하고자 함 ● 일 정 : 2018년 12월 10일(월) 14:00 ~ 17:00 ● 장 소 : 청주시농업기술센터 생명실 ● 주 최 : 청주시농업기술센터 ● 참 석 : 50명(연구회 회원 및 사육농가, 관계기관) ● 초청강사 <ul style="list-style-type: none"> - 충남대 유용만 교수 - 예천곤충연구소 권천락 연구사 	<p>함께하는 청주</p> <table border="1"> <tr> <td>생산동적번호</td> <td>연구개발-</td> </tr> <tr> <td>등록일</td> <td>2018. . .</td> </tr> <tr> <td>연세일</td> <td>2018. . .</td> </tr> <tr> <td>공개구분</td> <td>대국민공개</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>팀 장</td> <td>연구개발과 장</td> <td>소 장</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>『 곤충산업 활성화 방안을 위한 』 제5회 청주시 곤충산업 발전방안 세미나 추진계획</p> 	생산동적번호	연구개발-	등록일	2018. . .	연세일	2018. . .	공개구분	대국민공개	팀 장	연구개발과 장	소 장			
생산동적번호	연구개발-															
등록일	2018. . .															
연세일	2018. . .															
공개구분	대국민공개															
팀 장	연구개발과 장	소 장														
<p>연구개발성과의 활용계획 (기대효과)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 우리나라에서 현재까지 일부 학습애완 곤충의 사육 판매는 소규모 이면서 불규칙하고 자유롭게 시장형성이 이루어져 왔다. 그러나 이러한 고전적이고 비교육적인 방법만으로는 시장의 한계에 다다라 새로운 방향의 시장개척을 개발할 필요성을 절실하게 한다. 특히 어린이들의 정서교육에 필요한 학습애완 곤충시장은 체계적인 접근에 의하여 충분히 열려있다고 판단된다. - 이는 최저의 비용, 최소의 공간, 최단기간에 어린이들에게 생명의 신비와 자연을 알게 하므로 정서적이며 과학적, 창의적 어린이로 발달할수록 실질적으로 많은 농가에 소득이 될 수 있으므로 학습 애완곤충의 체계적 발전은 매우 필요한 부분임. 															
<p>국문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>학습애완 곤충</p>	<p>교재개발</p>	<p>교육프로그램 개발</p>	<p>곤충 체험학습</p>	<p>곤충유통 체계</p>											
<p>영문핵심어 (5개 이내)</p>	<p>learning pet insect</p>	<p>development of teaching materials</p>	<p>development of learning program</p>	<p>agritainment of insect</p>	<p>insect distribution system</p>											

* 국문으로 작성(영문 핵심어 제외)

< 목 차 >

1. 연구개발과제의 개요	1
2. 연구수행 내용 및 결과	10
3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도	158
4. 연구결과의 활용 계획 등	159
붙임. 참고 문헌	161

1. 연구개발과제의 개요

1-1. 연구개발 목적

1. 학습애완곤충의 정보화
2. 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고
3. 초등교육 교과과정과 연계된 학습애완곤충의 탐색 및 선발
4. 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리·병리학적 연구
5. 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발 및 학교 현장실습
6. 학습애완곤충 교육지도자와 교육프로그램 및 학습교재 개발
7. 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색

1-2. 연구개발의 필요성

- 최근 FAO나 세계시장에서 곤충이 주목받게 되면서 다양한 변화가 일어나고 있으며 이에 우리나라에서도 곤충의 자원화에 따른 농림축산식품의 곤충산업육성 및 지원에 관한 법률 제정(2010.2.4)하고, 제1차 곤충산업육성 5개년 계획(농림축산식품부/2011~2015년)을 시행하고 있음
- 국내 곤충 시장의 총규모는 2015년 기준으로 2,980억 원 정도로 추정하고 있으며 구체적 내용으로는 다음 표와 같음

표 1. 국내 곤충시장 규모

활용분야	대상곤충종류	시장규모(억원)	
		'15추정	
학습·애완곤충	장수풍뎅이, 사슴벌레, 꽃무지 등 50여종	540	
화분매개곤충	뒤영벌, 가위벌, 꿀벌	880	
천적곤충	무당벌레, 진딧물파리, 칠레이리응애 등 34종	300	
지역행사곤충	나비류, 반딧불이 등	560	
사료용, 의약용	동애등애, 풍뎅이유충, 거미, 거머리 등	700	
기타	표본(전시용), 연구용, 용품 등		
합 계		2,980	

- 따라서 표1에서 보는 바와 같이 국내에서 형성된 곤충산업 중 학습애완곤충이 가장 우위를 점하고 있으며, 나비축제 등 지역행사곤충을 포함하여 2008년 800억 규모에서

2020년 2,000억 규모의 시장으로 예측함

- 정부에서는 자원곤충의 식용 및 사료화를 위하여 경상남도, 천적곤충을 위하여 경기도, 화분매개곤충을 위하여 경상북도에 그리고 학습애완곤충의 발전을 위하여 대전광역시에 집중연구 개발 하도록 적극적인 지원을 하고 있음
- 학습애완용의 발전을 위하여 대전광역시에서는 서구 둔산대로 169(만년동) 한밭수목원 내 2013~2015년(3년), 규모는 대지 3,500㎡/ 건축 2,006.78㎡(지하 1층, 지상 3층)으로, 주요기능은 산업화 연구개발 기술보급, 곤충 체험·학습·교육에 곤충생태지원관을 건립하고 있음
- 따라서 대전광역시는 전국적 기술보급 확대 및 학습애완곤충의 세계시장 진입기반 구축을 위하여 진행하고 있음(그림 1참조)
 - 학습·애완곤충 정책과 연구, 보급, 산업화의 활성화를 위한 기반 구축
 - 농가·산업체·대학 등 연구기관 등 협력체계 구축을 통한 구심체 역할
 - 산·학·연·관 협력체계 구축 기술협력을 통한 학습·애완곤충 보급 확산
 - 학습·애완곤충 개발, 보급, 기술지원/ 관련대학 연구소, 농가, 기업체

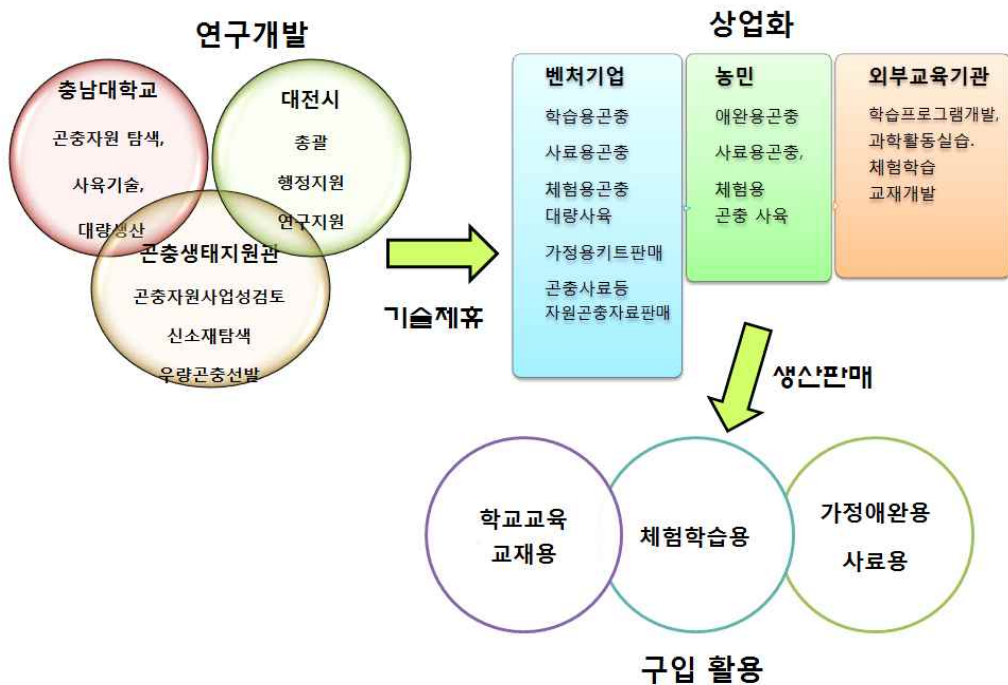


그림 1. 대전광역시의 학습애완용곤충의 발전전략 모식도

- 곤충자원의 종류는 그림 2에서 볼 수 있듯이 농업분야(천적, 화분매개, 사료, 식품), 첨단 융복합 분야(생명공학, 생체모방), 기타(한, 의학 및 환경정화) 그리고 학습애완분야로 분류하고 있음. 따라서 학습애완용은 2가지 목적과 역할로서 첫째 교육적 측면으로 어린

이에게 정서교육을 둘째 산업적 측면에서 실제적으로 곤충사육농가에게 직접적인 소득을 제공함

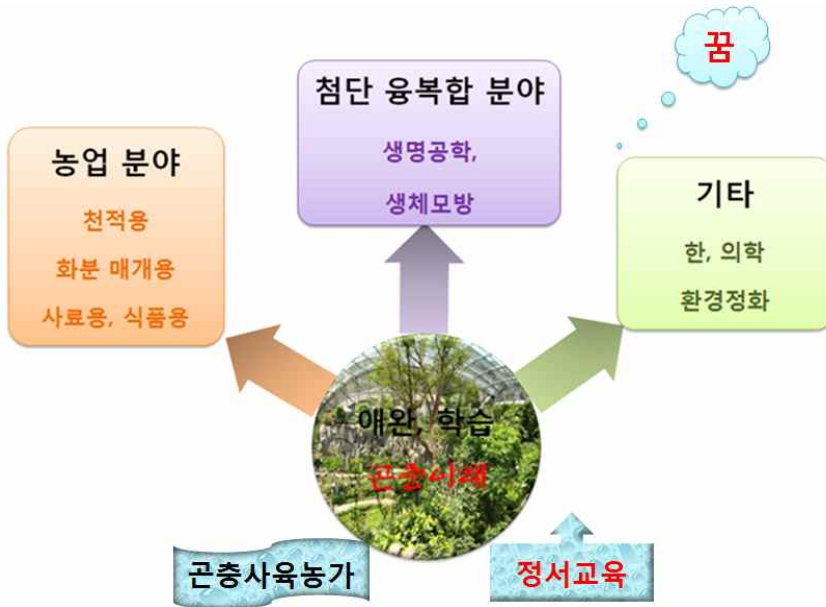


그림 2. 곤충자원의 종류에서 학습애원 곤충의 역할

- 최근 몇 년 전 까지도 곤충이 자원으로 체계적으로 상품화되지 못하고 일부 농가 및 영세기업에 의하여 소규모적으로 생산 유통되고 있었으며 특히 학습애원용 곤충은 관심 있는 어린이들에게만 취급되어 산발적으로 시장이 형성되어 왔음
- 그러나, 표 2에서 볼 수 있듯이 초등학교 정규교육과정의 교과목에 수록되어 있으나 이론적 수업만을 공부하고 적합한 교재, 학습자료로 개발되지 못하여 현대의 어린이들의 정서교육에 부족함으로 나타나 인내성의 결여로 분노가 쉽게 노출되고 있음

표 2. 초등학교 교과과정 곤충학습 프로그램내용

통합 교과 학년	교육활동 주제	활동 내역	곤충 및 관찰 내용
봄 1학년	즐거운 봄맞이	봄의 모습 찾기	봄꽃에 날아든 곤충 감상하기
	새싹나라	봄의 곤충 알기	곤충의 형태 관찰하고 재활용품을 이용한 곤충모형 만들기 (배추흰나비의 애벌레, 성충 관찰 및 무당벌레 성충 관찰)
	꿀을 모아요	벌의 활동 알기	서양뒤영벌 행동관찰 후 콩 주머니 모으기 활동 (서양뒤영벌 관찰)

- 따라서 곤충을 학습애완용으로 체험하면서 곤충의 생명의 신비나 곤충의 생리생태 등을 통한 기다림 등으로 정서적으로 안정화 시켜줄 필요성이 있음
- 그러므로 현재 일선학교에서는 필요에 의한 요구는 있으나 국내에서 교육학적이며 체계적이고 전문적인 체험학습프로그램이 없어서 수행하지 못하고 있는 실정임
- 현재 학습애완용 생산판매 유통되는 곤충은 마케팅전략이 활성화되지 못하여 시장이 매우 소규모적이며, 특히 초등학교 교과과정에 적합성이 떨어지고, 교육프로그램을 만드는 회사가 영세하기 때문에 교재가 부실하고, 유통에 문제가 있어서 사육 농가의 실질적 이득이 적음
- 또한 학습애완용 곤충의 체계적 학습에는 학교 학습이 필요할 때 적절하게 공급 되어야 하나 국내 곤충사육농가의 영세성 등으로 유통시스템이 매우 미약한 실태임.
- 국내에서 곤충의 생산, 유통, 판매 및 가공의 현황은 다음 표 3과 같음

표 3. 국내의 곤충의 생산, 유통, 판매 및 가공

연도	계	경기 (서울·인천)	강원	충북	충남 (대전)	경북 (대구)	경남 (부산·울산)	전북	전남 (광주)	제주
○곤충산업 종사자	622	122	27	110	64	91	92	7	97	12
-생산농가	384	75	18	57	47	57	55	6	57	12

* 종류 : 장수풍뎅이, 꽃무지, 화분매개 꿀벌, 사슴벌레, 귀뚜라미 등

- 국내에서 장수풍뎅이 약 500만 마리, 사슴벌레 약 100만 마리, 나비류 약 107만 마리, 그리고 꽃무지, 반딧불이 등 기타곤충을 약 102만 마리를 사육
- 장수풍뎅이는 우리나라에 서식중인 대형 딱정벌레 중 하나로 잘 죽지 않고 번식력이 좋으며 키우기 쉬워서 곤충사육 입문용임. 야생에서는 초여름부터 참나무 군락지에서 찾아볼 수 있음
- 국내 곤충 사육농가는 약 384여 호 정도로 대부분 열악한 사육환경과 영세한 수익 구조를 갖고 있는 것이 특징

표 4. 유통 또는 판매 가능한 곤충의 종류

유통 또는 판매 가능한 곤충의 종류(제6조제1항 관련)	
구분	종류
천적곤충	긴털이리응애, 꼬마무당벌레, 사막이리응애, 진디혹파리, 무당벌레, 어비 진디벌,

	진디면충좀벌, 칠성풀잠자리붙이, 담배장님노린재, 으뜸애꽃노린재, 가는빨다리좀응애, 굴파리좀벌, 쌀좀알벌, 갈색반날개, 배노랑금 좀벌, 칠레이리응애, 콜레마니진디벌, 온실가루이좀벌, 황온 좀벌, 담배 가루이좀벌, 지중해이리응애, 오이이리응애, 미끌애꽃노 린재, 앞굴파 리고치벌, 배추나비고치벌, 참딱부리노린재, 예쁜가는배 고치벌, 오리꽃등에, 꼬마 남생이무당벌레, 팔라시스이리응애, 응애잡이혹파리, 민깨알반날개, 싸리 진디벌, 어리줄풀잠자리, 나팔이리응애, 명충알벌, 프루텔고치벌, 알강충좀벌, 검정알벌, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
화분매개곤충	뒤영벌류, 꿀벌류, 빨가위벌류, 파리류, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정 하여 고시하는 곤충
환경정화곤충	동애등에류, 소똥구리류, 파리류, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
식용 약용곤충	「식품위생법」 제7조제1항에 따라 고시된 식용 또는 약용으로 사용할 수 있는 곤충
학습 애완곤충	노린재류, 풍뎅이류, 개미류, 여치류, 나비류, 반딧불이류, 사슴벌레류, 하늘소류, 수서곤충류, 귀뚜라미류, 꽃무지류, 메뚜기류, 물방개류, 매미류(이상14종) 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
사료용 곤충	거저리류, 귀뚜라미류, 동애등에류, 파리류, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
그 밖의 동물	거미류, 지네류, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 무척추 동물

- 표 4에서 볼 수 있는 것 같이 현재 유통 또는 판매 가능한 곤충의 종류(제6조 제1항 관련)는 14종이나 사육해서 판매되고 있는 정서곤충(학습애완용)의 대부분은 장수풍뎅이와 사슴벌레류 등으로 판매회사는 총우나 강화도의 벅스투유 외 15개소 정도로 영업
- 초등학교 정규교과과정에 적합한 학습애완곤충의 개발과 1학년에서 4학년까지 년중 교육 가능한 곤충종류 및 학습재료가 필요함
- 대전지역 초등학교 과학 곤충생태체험학습을 위하여 대전시 교육청의 적극적인 협조가 요망되며 현재의 대전시 초등학생에 대한 학습의 경제적 효과는 다음과 같음
 - ① 대전지역 초등학교 수는 143개교로 학생 수는 98,663명
 - ② 학년별 곤충관련 분야는 1~2학년에 여름학습기간에 슬기로운 생활이란 제목의 곤충 관련 주제. 이때에 곤충체험학습으로 곤충을 조사하고 표현하는 시간을 만들에 교육
 - ③ 과학과목 중에서 3~4학년의 동물의 한 살이로서 곤충관련 내용에 곤충의 체험 학습

프로그램을 개발하여 방과 후 과학체험학습프로그램에 적극 참여 유도

④ 총학생수가 98,663명으로 한 학년 당 16,000명종도가 되므로 4개 학년 학생이 64,000명이 되므로 1인당 20,000만 원 정도의 과학체험을 하게 되면 12억 8,000만원 정도의 시장성

○ 전국지역 초등학교 과학 곤충생태체험학습

- ① 전국지역 초등학교의 수는 6,467개교로서 학생 수는 2,950,200명 (표5)
- ② 학년별 곤충관련 분야는 1~2학년에 여름학습기간에 슬기로운 생활이란 제목의 곤충 관련 주제. 이때 곤충체험학습으로 곤충을 조사, 표현하는 시간을 만들어 교육 가능
- ③ 과학과목 중에서 3~4학년의 동물의 한 살이로서 곤충관련 내용에 곤충의 체험 학습 프로그램을 개발하여 방과 후 과학체험학습프로그램에 적극 참여유도.
- ④ 총학생수가 2,950,202명으로 한 학년 당 491,700명 정도가 되므로 4개 학년 학생이 1,966,800명이므로 1인당 20,000만 원 정도의 과학체험을 하게 되면 393억원 정도의 시장성

표 5. 국내 초등학교 과학체험학습 참가 예상인원 산출 근거

국내 초등학교 전체 학생 수	학년 당 학생 수	참가자(1~4학년) 50% 체험학습	1인당 비용 30,000원
2,950,200명	÷6년= 491,700명	4년X245,850명=983,400명	1년/295억 원

- 따라서 곤충자원화 학습애완용의 활용으로 학생들의 정서함양과 더불어 지금까지 공급과 수요의 불안정하였던 문제점이 해결되면서 농가수익이 고정적이며 지속적인 수입을 기대할 수가 있음
- 또한 농가에서 사육된 학습애완곤충의 유통키트, 학습교재, 정규 교과프로그램 등이 필요하게 되며 더불어 산업인력 측면에서도 효과를 기대할 수가 있음
- 표 6에서 볼 수 있듯이 연 5,000만 원 정도의 소득을 기대할 수 있는 600 농가정도의 탄생

표 6. 농가에 예상되는 소득증대

구분	산출근거	결과
학습애완용 곤충	학습애완용곤충시장 300억 곤충농가평균 5,000만원 따라서 600농가의 수입원이 탄생	농가소득(년 5,000~1억) 농가수=500~600

□ 국내동향

- 1998년도부터 장수풍뎅이나 사슴벌레 등 50여 종류의 자원곤충들이 애완 취미용으로 상품화되어 시장이 증가추세임
- 따라서 정부는 2010년도 2월1일 곤충관련 법으로“곤충산업 육성 및 지원에 관한 법률”을 공포하여 유통 또는 판매 가능한 곤충의 종류를 발표
- 곤충육성법에 의한 애완 학습용곤충은 노린재류, 풍뎅이류, 개미류, 여치류, 나비류, 반딧불이류, 사슴벌레류, 하늘소류, 수서곤충류, 귀뚜라미류, 꽃무지류, 메뚜기류, 물방개류, 매미류, 그 밖에 농림축산식품부장관이 정하여 고시하는 곤충
- 우리나라의 경우 애완용곤충으로서 머물지 않고 초등학교생들의 학습을 위한 프로그램으로 실외에서 곤충주간채집, 야간채집, 야외관찰 등과 실내에서 곤충의 생활사(완전 변태; 나방류의 종류, 딱정벌레목의 종류)의 체험, 표본 만들기, 분류 동정하기, 사진 찍기, 그림 그리기 등을 통하여 학습효과 얻음
- 일부 사육하기 쉽고 다루기기 편한 학습용 곤충은 개발되어 있으나 초등학교 교과서에 사용되는 일부곤충에 대하여서는 사육기술이나 곤충의 특성이 연구되지 않음
- 현재 국내에서 생산하고 있는 장수풍뎅이 약 501만 마리, 사슴벌레 약 100만 마리, 나비류 약 107만 마리, 그리고 꽃무지, 반딧불이 등 기타곤충을 약 102만 마리를 사육하고 있는 것으로 나타나, 대부분의 우리나라 곤충 사육농가들이 애완 곤충을 위주로 사육(농촌진흥청 농업과학기술원, 2006)
- 2010년 기준 곤충체험학습장은 66곳, 생태공원은 18곳 등이 전국에 조성돼 있으며 연간 236만 명 정도가 관람한 것으로 추정(농림수산식품부, 2011).
- 국내에서 애완용곤충의 거래는 이마트, 농협하나로클럽 등 할인매장에 마련된 동식물 판매대나 온라인을 통해 이뤄지고 있으며 특히 동호인들을 중심으로 구축된 다음카페 등에서 상호 사육 정보나 기술 노하우 등을 공유하고 그 중심에 온 라인 유통 업체들이 있는 것으로 파악

□ 국외동향

- 최근 곤충 생물 다양성의 보전 뿐 아니라 곤충을 경제적, 산업적 측면에서 활용할 수 있는 가능성에 대한 연구가 진행됨 (1992년 리우환경회의)

- 2009년까지의 곤충 산업화 관련 특허 등록 추이 (일본 33%, 미국 32%, 한국 28%, 유럽 7%)
- 주요 곤충활용기술 카테고리별 국가점유율에서는 ‘BT활용 병 진단/제어’ 부분은 미국이 ‘곤충자원 관리’ 부분은 일본이 강세를 보이고 있음
- 일본
 - 일본의 특허는 곤충자원관리(47.5%), 바이오누에 및 실크(44.9%) 분야에 집중되어 있음 (1990년대 초기 이후 급격히 증가)
 - ‘BT이용 병진단 및 제어’ 와 ‘양봉’ 분야는 약세임
 - 일본 농업연구센터와 농업환경기술연구소등 약 12개소에서 곤충자원관련 연구 수행중
 - 곤충다양성을 이용한 신소재개발 및 곤충기능이용 기술의 산업화가 진행 → 1996년 곤충산업개발 국책사업(COE Project) 수행
- 미국
 - 곤충 산업초기인 1970년대 중반부터 분야별로 고르게 특허 출원
 - 1980년대 양봉, 1990년대 BT 관련 분야, 2000년대 누에분야의 출원이 많음
 - Center for Economic entomology 등 20여개 연구소에서 곤충자원관리 연구를 진행
 - 농부성은 범세계적으로 곤충자원을 수집, 친환경 농업기술에 활용함
- 유럽
 - 유럽 특허의 경우 바이오 누에 실크 비중이 가장 높음(1990년대 중반이후 급격하게 증가)
 - 네덜란드: 환경 농업을 위한 천적개발 연구를 주도함, 최근 곤충식량화에 대한 연구가 국가적 프로젝트로 진행
 - 영국 : 곤충서식지 복원연구, 환경농업을 위한 곤충서식 공간 마련등 친환경적 곤충이용 방법이 주로 연구됨(환경교육과 연계된 생태관광이 활성화)
- 중국
 - 전통적으로 식약용 곤충개발이 활성화된 특성을 보임
 - 상해 곤충연구소(곤충분류탐색 및 소재개발), 곤명자원곤충연구소(오배자충, 백랍충 사육을 통한 파라핀과 염료 대량생산), 잠업연구소 등의 연구가 활발히 진행중
 - 특허점유율은 높지 않으나 최근 천적 및 환경보전형 연구에 상당한 진전을 보임

1-3. 연구개발 범위

1) 학습애완곤충의 정보화

- 학습애완곤충 사용 시기 및 시기별 사용개체 수 자료화 분석, 전자상거래 이용
- 학습애완곤충에 활용 가능한 사육키트 회사 협의

- 학습애완곤충의 초등학교 방과 후 교육교재로 준비
- 교과과정에는 포함되어 있으나 현재 사육되지 않는 곤충의 사육가능성 검토

2) 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고

- 현재 사육 판매되고 있는 곤충자원 통계자료 수정 보완
- 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템 컴퓨터 자료화하여 전자상거래 유도
- 학습애완곤충의 사육키트 개발협의 유도 상품화
- 지속적으로 새로운 유통시스템에 의한 문제점 도출과 개선

3) 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충의 탐색, 선발, 유통, 보급

- 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충 수정보완
- 현장 실습을 위한 생산, 유통, 학습과정의 체계화에 따른 문제점파악 개선

4) 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리학적 연구

- 공급용 농가 사육 곤충이 수요용 학습 진도에 적하하도록 곤충의 출하시기 조절

연구

- 학습애완곤충 학습에 필요한 새로운 곤충의 사육가능성 연구

5) 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발

- 초등교육 교과과정에 적합한 교재, 교육프로그램 개발 수정보완
- 초등학교 교과과정에 적합한 곤충과 키트개발 유도
- 어은초등학교에서 학습애완곤충 현장교육
- 곤충생태 지원관에서 학습애완곤충 현장교육

6) 학습애완곤충 교육지도자용 교육프로그램 및 학습교재 개발

- 2종류 학습프로그램 및 학습교재 개발(초등학교, 생태지원관 프로그램) 수정 보완

책자 제작

- 곤충해설사 양성프로그램 및 학습교재 개발 수정 보완 책자 제작

7) 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색

- KBS교육방송과 협조 프로그램
- 대전시 곤충생태지원관과 유기적인 협조
- 대전시교육청, 대전시 관내 초등학교와 교육협조

- 보건복지부 산하 노인인력개발원 노인일자리지원 사업 수행기관과 업무협조

2. 연구수행 내용 및 결과

(1) 세부연구목표

- 1) 학습애완곤충의 정보화
- 2) 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고
- 3) 초등교육 교과과정과 연계된 학습애완곤충의 탐색 및 선발
- 4) 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리·병리학적
- 5) 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발 및 학교 현장실습
- 6) 학습애완곤충 교육지도자와 교육프로그램 및 학습교재 개발
- 7) 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색

(2) 연구개발 수행내용 및 결과

1) 학습애완곤충의 정보화 및 탐색 및 선발

○ 현재 활용 가능한 학습애완곤충 종류 조사 및 분석

- 학습애완곤충의 경우 네이버 블로그 등을 이용해 운영하는 농가 또는 인터넷 곤충 쇼핑몰을 이용하여 구매가 가능하나 살아있는 곤충의 특성상 항시 구매 가능한 품목과 계절별로 구매 가능한 품목이 나뉘어져 있음.
- 수급시기 조절 및 계절적 한계성을 띄어 품질인 상태가 많고, 키트화 되어 있지 않아 먹이 공급과 사육환경에 대한 전반적인 지식까지 전달 될 수 없음.
- 시중에 유통되고 있는 곤충의 현황을 조사하고 정확히 분석 판단하여 더욱 필요한 곤충이 있는가?, 현재 판매되고 있으나 키트 등이 부족한 경우 관련회사와 협조하여 개발을 위촉하다든가 하기 위하여 자료를 조사하였음
- 종합적으로 분석하여 각각의 필요한 부분을 사육하거나 만들거나 협조를 구하려고 준비하고 있음

1. 살아있는 곤충

No	학습애완곤충	사용시기	키트	판매	사육	종합	비고
1	장수풍뎅이	유충, 성충	○	○	○	○	
2	왕사슴벌레	유충, 성충	○	○	○	○	
3	애사슴벌레	유충, 성충	○	○	○	○	
4	톱사슴벌레	유충, 성충	○	○	○	○	
5	넓적사슴벌레	유충, 성충	○	○	○	○	
6	홍다리사슴벌레	유충, 성충	○	△	△	△	품질인 상태가 많음
7	사슴풍뎅이	성충	○	△	○	△	유충은 현재 사육 불가 성충도 품질인 경우가 많음
8	흰점박이꽃무지	유충, 성충	○	○	○	○	
9	만주점박이꽃무지	유충, 성충	×	△	○	△	4-5월에 판매 대중적으로 판매하지 않음
10	긴호랑꽃무지	유충	×	△	○	△	4-5월에 판매 대중적으로 판매하지 않음
11	물방개	성충	○	○	○	△	유충은 판매되지 않음
12	잠자리	약충	△	△	△	△	품질인 경우기 많음
13	게아재비	성충	△	△	△	△	품질인 경우기 많음
14	물자라	성충	△	△	△	△	품질인 경우기 많음
15	장구애비	성충	△	△	△	△	품질인 경우기 많음

No	학습애완곤충	사용시기	키트	판매	사육	종합	비고
16	송장해엄치개	성충	△	○	△	△	대중적으로 판매하지 않음
17	소금쟁이	성충	△	△	△	△	대중적으로 판매하지 않음
18	귀뚜라미	약충, 성충	○	○	○	○	
19	누에	유충, 성충	○	○	○	○	
20	배추흰나비	유충, 성충	○	○	○	○	
21	호랑나비	유충, 성충	○	○	○	○	
22	서양뒤영벌	유충, 성충	○	○	○	○	
23	무당벌레	유충, 성충	△	△	○	△	대중적으로 판매하지 않음
24	갈색거저리	유충, 성충	○	○	○	○	
25	사마귀	약충, 성충	△	△	○	△	대중적으로 판매하지 않음
26	땅강아지	약충, 성충	△	○	○	△	대중적으로 판매하지 않음
27	메뚜기	약충, 성충	×	×	×	×	
28	매미	약충, 성충	×	×	×	×	
29							
30							

○ 학습애완곤충에 활용 가능한 사육키트 조사

- 학습애완곤충에 활용 가능한 곤충의 종류에는 딱정벌레목 곤충이 가장 많이 차지하고 있다.
- 유통되고 있는 딱정벌레목 곤충 중 키트화 되어 있지 않은 것에는 장수풍뎅이 성충과 유충, 왕사슴벌레 성충과 유충, 애사슴벌레 성충과 유충, 톱사슴벌레 성충과 유충, 넓적사슴벌레 성충과 유충, 흉다리사슴벌레 성충과 유충, 사슴풍뎅이 성충, 흰점박이꽃무지 성충과 유충, 만주점박이꽃무지 성충, 긴호랑꽃무지 성충, 물방개 성충임.
- 이 중에서 만주점박이꽃무지와 긴호랑꽃무지는 키트화 되어 있지 않았음.
- 수서곤충에 해당하는 노린재목은 게아재비, 물자라, 장구애비가 판매되고 있지만 사육판매가 아니라 채집판매가 주를 이루고 있어 품절되는 경우가 많음.
- 나비목 곤충의 경우 계절의 영향을 받아 봄과 가을에 주로 판매 됨. 하지만 키트화가 잘 되어 있어 학습 활용도가 높음.
- 다음은 시중에서 유통 판매되고 있는 제품들의 구체적 가격, 구입처, 사유조건과 판매 조건 등을 조사하여 수요공급의 구조를 분석하기 위함이다.

1) 장수풍뎅이 성충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>															
<p>가격: 33,000원</p>	<p>가격: 42,900원</p>															
<p>특징: 사육상자(크린케이스 특대), 발효톱밥 2봉지(5L), 곤충젤리 20개, 놀이목3개, 먹이접시 2구 1개, 장수풍뎅이 한 쌍, 설명서</p>	<p>특징: 사육상자(크린케이스특대), 발효톱밥 5L, 곤충젤리 30개, 놀이목2개, 먹이접시 2구 1개, 장수풍뎅이 한 쌍, 스티커온도계, 낙엽매트, 설명서</p>															
 <p>장수풍뎅이 세트 가격표</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>수컷</th> <th>암컷</th> <th>가격</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>장수풍뎅이 세트 (63~66mm + 40~44mm)</td> <td></td> <td>27,000원</td> </tr> <tr> <td>장수풍뎅이 세트 (67~71mm + 45~47mm)</td> <td></td> <td>31,500원</td> </tr> <tr> <td>장수풍뎅이 세트 (72~75mm + 48~50mm)</td> <td></td> <td>34,500원</td> </tr> <tr> <td>장수풍뎅이 세트 (76~80mm + 50~52mm)</td> <td></td> <td>39,500원</td> </tr> </tbody> </table>	수컷	암컷	가격	장수풍뎅이 세트 (63~66mm + 40~44mm)		27,000원	장수풍뎅이 세트 (67~71mm + 45~47mm)		31,500원	장수풍뎅이 세트 (72~75mm + 48~50mm)		34,500원	장수풍뎅이 세트 (76~80mm + 50~52mm)		39,500원	
수컷	암컷	가격														
장수풍뎅이 세트 (63~66mm + 40~44mm)		27,000원														
장수풍뎅이 세트 (67~71mm + 45~47mm)		31,500원														
장수풍뎅이 세트 (72~75mm + 48~50mm)		34,500원														
장수풍뎅이 세트 (76~80mm + 50~52mm)		39,500원														

1-1) 장수풍뎅이 유충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 세트 17,500원</p>	<p>가격: 세트 13,000원</p>
<p>특징: 클린케이스(중대) 1개, 발효톱밥 2봉지, 특대형 애벌레 1쌍, 사육설명서 개별 사육병에 판매시 암컷- 8500원, 수컷 11000원 정도</p>	<p>특징: 클린케이스(소) 1개, 애벌레 1쌍, 톱밥 케이스에 톱밥을 가득 채워 배송됨. 성충이 되면 더 큰 케이스로 옮겨서 사육해야 함. 개별사육병 판매 시 암컷 수컷 각 7000원</p>

장수풍뎅이 (Allomyrina dichotoma)

원산지: 한국 (전라도&제주도) CB F4~6

사육인구	곤카 기네스	예상 성충크기	성충평균수명	성충되기까지
많은	54.5g (2014)	70-84mm	약 3~4개월	3~4개월

한국의 딱정벌레중 압도적으로 크기가 큰 풍뎅이 입니다.
힘이 매우 세고 생김새가 질서겨 초보사육자들에게 인기가 많습니다.
장수풍뎅이도 크기가 아주큰(베헤모스급)부터 소형(20그램미만)까지 다양합니다.

초대형 장수풍뎅이 애벌레 세트구성물 13.1



2) 왕사슴벌레 성충

<p>판매사이트: www.insectaca.com</p> <p>가격: 53,000원</p> <p>특징: 사육상자(크린케이스 특대), 발효톱밥 2봉지(5L), 곤충젤리 20개, 놀이목3개, 먹이 접시 2구 1개, 산란목, 왕사슴벌레 한 쌍, 설명서 사슴벌레 중 가장 크고 수명이 3년 이상 산다. 대형일수록 가격이 비싸짐.</p>	<p>판매사이트: www.stagbeetles.com</p> <p>가격: 55,400원</p> <p>특징: 사육상자(크린케이스특대), 사슴벌레 전용매트 5L, 곤충젤리 30개, 놀이목 2개, 먹이접시 2구 1개, 왕사슴벌레 한 쌍, 스티커 온도계, 낙엽매트, 산란목(중) 1개, 설명서</p>
---	---

곤충아카데미 ONLY
왕사슴벌레 FULL 세트

마음속으로만 담아왔던 그 상품, 지금 꼭! 구입하세요~



2-1) 왕사슴벌레 유충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 암컷 13,000원, 수컷 15,000원</p>	<p>가격: 암컷, 수컷 15,000원</p>
<p>특징: 애벌레가 매우 민감하여 환경이 조금만 달라져도 죽음. 유충 병에 각각 판매. 3령충</p>	<p>특징: 개별 사육병에 판매, 3령충</p>
<p>왕사슴벌레애벌레 톱밥사육 초보자도 누구나 쉽게 키울수 있습니다.</p>  <p>상품명 : 유충병 + 사슴믹스</p> <p>850cc유충병에 사슴믹스로 채워서 왕사슴벌레 애벌레를 성충까지 우화할수 있도록 구성하였습니다. 애벌레들이 이 사슴믹스를 먹고 대형으로 자랍니다. 3~4개월정도 지나면 톱밥에서 변태기방을 만들고 성충까지 무사히 우화합니다. 애벌레가 돌아다니는 모습을 쉽게 관찰할수 있습니다!</p>  <p>상품명 : 왕사슴벌레 애벌레 (수컷 또는 암컷)</p> <p>[애벌레무게] 수컷: 20~24g 암컷: 9~11g</p> <p>애벌레의 몸무게는 성충되었을때의 크기를 결정합니다. 성충이되면 수컷은 약 69~73mm 암컷은 약 44~48mm로 우화합니다.</p> <p>구입후 약 4개월이 지나면 균사병속에서 변태기가 됩니다. (촬영상 깨년거나 깨내지마세요!!)</p>	 <p>수컷은 난소가 없습니다. 암컷은 동그라미 부분에 노란 난소가 있습니다.</p> 

3) 애사슴벌레 성충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 28,000원</p>	<p>가격: 30,000원 (곤충포함가격: 48,000원)</p>
<p>특징: 사육상자(크린케이스 특대), 발효톱밥 2봉지(5L), 곤충젤리 20개, 놀이목3개, 먹이 접시 2구 1개, 산란목, 애사슴벌레 한 쌍, 설명서</p>	<p>특징: 사육상자(크린케이스 대), 후지콘발효 톱밥 2L 3개, 곤충젤리 20개, 놀이목 2개, 먹이접시 1구 2개, 후지콘 바이오워터 270g, 방충시트 , 산란목(중) 1개, 설명서</p>
 <p>애사슴벌레 키움 세트 초보자도 누구나 쉽게 키울수있습니다.</p> <p>전원목, 먹이접시2구, 놀이목, 영양톱밥2봉지, 암수1쌍포함</p>	

3-1) 애사슴벌레 유충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 세트 9,500원</p>	<p>가격: 암컷, 수컷 9,000원</p>
<p>특징: 한 쌍 구매 또는 개별 사육병 구매 가능. 3령 중기 상태</p>	<p>특징: 개별 사육병에 판매, 3령충</p>

애사슴벌레 애벌레 곤사사육



애사슴벌레가 들어있는
뚜껑곤사!
뚜껑쪽 아래에 애벌레가 먹은
적(식흔)이 보입니다.



뚜껑곤사 밑에서 온 모습
먹이를 먹고 있는 모습이
보입니다^^



사육한지 약 2~3개월이
지나면 변태기가 됩니다.

[주의]
촬영상 꺼낸거니
꺼내지마세요!



4) 톱사슴벌레 성충

판매사이트: www.insectaca.com	곤충아카데미	판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com
가격: 41,500원		가격: 39,500
특징: 사육상자(크린케이스 특대), 발효톱밥 2봉지(5L), 곤충젤리 20개, 놀이목3개, 먹이 접시 2구 1개, 산란목, 톱사슴벌레 한 쌍, 설명서 크기에 따라 가격이 상승됨. 지역별 색변이가 있고, 크기별 모양 변이가 있음		특징: 사육상자(크린케이스특대), 사슴벌레 전용매트 5L, 곤충젤리 30개, 놀이목 2개, 먹이접시 2구 1개, 톱사슴벌레 한 쌍, 스티커온도계, 낙엽매트, 산란목(중) 1개, 설명서

톱사슴벌레 세트구성물 13.1



4-1) 톱사슴벌레 유충

<p>판매사이트: www.insectaca.com</p> <p>가격: 일반 17,000원, 고급형 20,000원</p> <p>특징: 한 쌍 구매 또는 개별 사육병 구매 가능. 3령 중기 상태</p>	<p>판매사이트: www.jangpoongi.com</p> <p>가격: 한 쌍 15,000원</p> <p>특징: 개별 사육병에 판매, 3령충</p>
---	--

톱사슴벌레 애벌레 1쌍

원산지: 한국
규격: 사육병

톱사슴벌레 유충(애벌레)중에서 3령중기로 판매되며 구입후 약 3-5개월안팎으로 번데기방을 만듭니다.

성충시 대형으로 우화합니다. 암수구별이 되며 생명의 신비함을 느껴보세요!
[주의] 사육충 꺼내서 만지지마세요!!

수컷

암컷

톱사슴벌레 애벌레 1쌍

원산지: 한국
규격: 고급사육병

톱사슴벌레 유충(애벌레)중에서 3령중기로 판매되며 구입후 약 3-5개월안팎으로 번데기방을 만듭니다.

성충시 대형으로 우화합니다. 암수구별이 되며 생명의 신비함을 느껴보세요!
[주의] 사육충 꺼내서 만지지마세요!!

수컷


암컷

HTTP://STAGBEEETLE

5) 넓적사슴벌레 성충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>
<p>가격: 38,500원</p>	<p>가격: 39,500원</p>
<p>특징: 사육상자(크린케이스 특대), 발효톱밥 2봉지(5L), 곤충젤리 20개, 놀이목3개, 먹이 접시 2구 1개, 산란목, 넓적사슴벌레 한 쌍, 설명서 크기에 따라 가격이 상승됨. 수명이 긴 편</p>	<p>특징: 사육상자(크린케이스특대), 사슴벌레 전용매트 5L, 곤충젤리 30개, 놀이목 2개, 먹이 접시 2구 1개, 넓적사슴벌레 한 쌍, 스티커 온도계, 낙엽매트, 산란목(중) 1개, 설명서</p>
	

5-1) 넓적사슴벌레 유충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 일반 15,000원, 고급형 19,000원</p>	<p>가격: 한 쌍 15,000원</p>
<p>특징: 한 쌍 구매 또는 개별 사육병 구매 가능. 3령 중기 상태</p>	<p>특징: 개별 사육병에 판매, 3령충</p>
	



상품명: 넓적사슴벌레 유충

원산지: 한국
규격: 고급사육병

넓적사슴벌레유충(애벌레)중에서 3령중기-말기상태로 구입후 약 1~2달정도 안팎으로 번데기방을 만듭니다. 성충시 대형으로 우화합니다.

암수구별이 가능하며 생명의 신비함을 느껴보세요!



수컷은 난소가 없습니다.

암컷은 종그림이 부분에 노란 난소가 있습니다.

©2016 곤충왕 곤충연구소. 본제품을 복제하여 대량으로 번식하여 판매하는 행위를 금지합니다. 무단으로 복제하여 판매하는 행위를 금지합니다. 무단으로 복제하여 판매하는 행위를 금지합니다.



6) 홍다리사슴벌레



<p>판매사이트: www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 암컷(30mm 이상)- 16,400원, 수컷(40-42mm) - 15,000원 (사육용품세트: 22,000원)</p>	<p>가격: 암컷(30mm 이상)- 15,000원, 수컷(40-45mm) - 15,000원 (사육용품세트: 22,000원)</p>
<p>특징: 세트로 구성되어 있지 않고 곤충과 사육용품을 별도로 구매해야 함. 뒤집어서 보면 다리가 붉음. 깊은 산속에서 서식하는 곤충으로 채집이 어려움</p>	<p>특징: 세트로 구성되어 있지 않고 곤충과 사육용품을 별도로 구매해야 함. 뒤집어서 보면 다리가 붉음. 깊은 산속에서 서식하는 곤충으로 채집이 어려움. 수명은 1~2년. 번식은 일반 발효톱밥에서 가능</p>
	



6-1) 홍다리사슴벌레 유충

<p>판매사이트: 곤충아카데미 www.insectaca.com</p>	<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>
<p>가격: 암수 한 쌍 17,000원</p>	<p>가격: 암컷, 수컷 각 9,000원</p>
<p>특징: 푸딩균사에 1마리씩 넣어서 보내드립니다. 홍다리사슴벌레애벌레 수컷1마리 주문시에 주문하시면 됩니다. 받으시면 절대 꺼내서 만지지마시세요약 2~3달 안쪽으로 번데기방을 만들겁니다 판매를 잘 하지 않고, 거의 품절 상태임.</p>	<p>특징: 3령 애벌레가 각 병에 한 마리씩 있음</p>
<div data-bbox="183 1310 774 1668" data-label="Complex-Block"> <p style="text-align: center;">홍다리사슴벌레 유충(애벌레)</p>  <p>원산지: 한국 규격: 고급사육병 (중)</p> <p>홍다리 사슴벌레유충(애벌레)중에서 3령 중기-말기로 구입후 약 1~2달정도 안쪽으로 번데기방을 만듭니다.</p> <p>성충시 대형으로 우화합니다. 암수구별이 가능하며 성령의 신비함을 느껴보세요!</p> <p style="text-align: left; font-size: small;">곤충아카데미 PHOTO BY INSECTACADEMY</p> </div>	<div data-bbox="949 1220 1292 1792" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: right; font-size: x-small;">HTTP://STAGBEETLES.COM</p>

7) 사슴풍뎅이 성충

<p>판매사이트: 쥬속곤충마을 www.jangpoongi.co.kr</p>	<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>
<p>가격: 암수 한 쌍 10,000원</p>	<p>가격: 성충 한 쌍 6,500원</p>
<p>특징: 사육세트로 판매가 아님. 사육을 위해 사육세트 구매해야 함. 여러마리 사육 가능. 번식이 까다로움.</p>	<p>특징: 3령 850cc 유충병에 담아 보냄. 소-중-대로 구별하여 분양 애벌레 사육이 까다로움</p>
<p>사슴뿔이 암수한쌍</p>  <p>사슴뿔 곤충은 물론 가장 인기 있는 사슴뿔입니다. (www.jangpoongi.co.kr)</p> <p>*수컷은 비단과 같은 광택을 띠며 약간 커다란 꼬리를 지니고 있습니다.</p> <p>분 류 : 꽃무지과 학 명 : Dicranoccephalus adamsi 분포지 : 우리나라, 중국, 타이완, 베트남 수 명 : 1개월내외</p> <p>사슴뿔쟁이는 매우 활발하고 비행을 잘합니다. 가장 큰 매력은 장수풍뎠이와 사슴뿔쟁이의 매력을 동시에 가지고 있으며 꽃무지과에 속하므로 낮에도 활동할 한다는 점입니다. 번식은 가능하나 매우 까다로운 편입니다. 일반적인 품종이 아닌 부엽도 분할해서 번식이 가능한 것으로 알려 지 있습니다.</p> <p>곤충 사육시 주의 사항 비행할 때는 송사때문에 가끔씩 사육케이스는 큰 케이스에 사육하는 것이 좋습니다. 또한 암수 상관없이 한 케이스에 여러마리를 사육하여도 무방합니다. 집안에 모기장이나 실종제등을 뿌리면 키우는 곤충이 죽을 수 있습니다. 곤충을 너무 자주 만지면 스트레스로 인해 죽을 수 있습니다. 수형양입을 제외하고 매시사에는 교환 환불이 불가함을 알려드립니다.</p>	


8) 흰점박이꽃무지 성충

<p>판매사이트: 굼벥이닷컴 http://storefarm.naver.com/gumbengyi</p>	<p>판매사이트: 베스트 굼벥이 http://goombang.modoo.at/</p>
<p>가격: 성충 10마리 30,000원</p>	<p>가격: 성충 100마리 50,000원</p>
<p>특징: 우화한지 15일 이하의 성충으로, 암수 비율은 적당히 맞춰서 보내줌.</p>	<p>특징: 성충 1마리에 500원으로 판매,</p>
 <p>발효가 잘된 발효물밥에 곤충젤리 또는 과일을 넣어주시고 흰점박이꽃무지 성충을 넣어두시면 2주전후로 산란을 시작합니다. 먹이는 떨어지지 않게 자주 확인해 주세요.</p>	 <p>베스트 굼벥이 농장</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 판매 상품 <ul style="list-style-type: none"> - 흰점박이꽃무지 (성충) - 흰점박이꽃무지 (유충) - 흰점박이꽃무지 (알) - 흰점박이꽃무지 (알) 2. 굼벥이 효능 <ul style="list-style-type: none"> - 고단백질 식품으로 건강증진에 도움이 됩니다. - 단양, 간 기능개선에 효과가 좋습니다. - 당뇨환자 섭취시 인슐린 분비량을 늘리고 혈당 수치를 감소시킵니다. - [동의보감]에서 간기능 및 설인병 치료에 효과가 있음. 3. 우리 농장의 특징 <ul style="list-style-type: none"> - 흰점박이꽃무지+굼벥이 전문 사육 농장입니다. - 양서류 및 조류 등 먹이로 안전하고 건강한 굼벥이를 생산합니다. - 판매처에 의뢰하여 집단육이 가능합니다. (양명X2X-기타출처의 근제) - 저온기제화 시 병충해 발생 위험을 낮출 수 있습니다. - 집단 번식인 양식: 굼벥이 농장의 배아 집단육을 도입합니다. [출입품 가격표: 유충 100원, 알 50원, 성충 500원, 알 50원, 노리두 50원] 사육적인 굼벥이의 번식이 되어 드립니다! 4. 농장의 사진 <ul style="list-style-type: none"> (농장전경) (양명X2X) (산란장, 사육장) (흰점박이꽃무지) (숙련자님 굼벥이) <p>구매 상담 문의 - 전화로 010-4722-7248 - 경기도 광명시 가희동 459-3 - 내이버 [베스트 굼벥이] 검색</p>

8-1) 흰점박이꽃무지 유충

<p>판매사이트: 굼벵이닷컴 http://storefarm.naver.com/gumbengyi</p>	<p>판매사이트: 대구곤충농장 www.bugsplay.co.kr</p>
<p>가격: 500g 100,000원</p>	<p>가격: 180,000원</p>
<p>특징: 약용으로 사용되는 경우가 많아서 판매 단위가 크고, 건조된 것과 살아있는 것 두 종류로 판매됨. 한 마리씩 구매 시에는 곤충 판매 사이트에서 마리당 3000원 정도 함.</p>	<p>특징: 40L 사육상자 3개, 발효톱밥 40kg, 3령 유충 100마리, 젤리 200개, 설명서 바로 사육할 수 있도록 구성되어 있음.</p>
<p>발효가 끝된 발효톱밥에 곤충젤리 또는 과일을 넣어주시고 흰점박이꽃무지 성충을 넣어두시면 2주전후로 산란을 시작합니다. 먹이는 떨어지지 않게 자주 확인해 주세요.</p> 	

9) 만주점박이꽃무지

<p>판매사이트: 숲속곤충마을 http://www.jangpoongi.co.kr</p>	<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>
<p>가격: 5,000원</p>	<p>가격: 3,000원</p>
<p>특징: 약용으로 사용되는 경우가 많아서 판매 단위가 크고, 건조된 것과 살아있는 것 두 종류로 판매됨. 한 마리씩 구매 시에는 곤충 판매 사이트에서 마리당 3000원 정도 함.</p>	<p>특징: 3령 유충으로 판매 암수 구별하지 않고 판매 품질인 경우가 많음</p>
<div data-bbox="188 745 782 1014"> <p>만주점박이 꽃무지</p>  <p>분 류 : 소동구리과 학 명 : <i>Protaelia mandschuriensis</i> 분포지 : 우리나라</p> <p>사육이 쉽고 번식력도 왕성한 곤충입니다. 흰점박이 꽃무지와 같이 유충을 먹재로도 사용하며, 사육방법이나 수명등이 거의 동일합니다. 몸 전체가 진한 녹색이며, 각도에 따라 주황색 광택을 내는 예쁜 곤충 입니다.</p> <p><small>* 성충의 크기는 20~25mm 정도, 사육온도는 22~28도가 적당합니다.</small></p> </div>	

10) 긴호랑꽃무지

<p>판매사이트: 충우곤충박물관 www.stagbeetles.com</p>
<p>가격: 5,000원</p>
<p>특징: 3령 유충으로 판매 암수 구별하지 않고 판매 품질인 경우가 많음. 성충의 수명은 1-3개월</p>



11) 물방개

판매사이트: 풍이랑닷컴 풍이랑.com	판매사이트: 생물농장
가격: 9,000원	가격: 12,000원
특징: 암수 구별 없이 분양함. 잡식성으로 먹이 공급을 해야 함. 뚜껑이 있는 수조에서 키워야 함. 따로 키트로 제작되어 판매되지는 않음	특징: 부레옥잠과 함께 키트로 만들어 판매. 암수 구분해서 판매하지 않음.



물방개(참물방개) - 관찰케이스포함

날개밑에 공기를 저장하여 호흡하고
다리를 이용하여 수영 합니다
몸체는 질수함을 응용한 것처럼 유선형입니다
암수구분해서 포장하지 않습니다

물속에 사는 곤충이지만
번데기가 있어 완전한 번데시기를 합니다
생체부분의 특화된 기능을 관찰할 수 있습니다
물방개 /마리, 관찰케이스/개, 부레 /~2 부리
날아갈 수 있으니 뚜껑을 꼭 닫아 주세요



12) 잠자리 약충(수채)

<p>판매사이트: 풍이랑닷컴 풍이랑.com</p>	<p>판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com</p>
<p>가격: 5,000원 ~ 10,000원</p>	<p>가격: 5,000원</p>
<p>특징: 어리장수잠자리, 어리부채장수잠자리 판매, 품질인 경우가 많음.</p>	<p>특징: 왕잠자리 수채, 품질인 경우가 많음</p>
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="223 1556 459 1803"> </div> <div data-bbox="502 1568 742 1792"> </div> </div> <p style="text-align: center;">어리부채장수잠자리 어리장수잠자리</p>	

13) 게아재비

판매사이트: 알파피쉬 http://alphafish.co.kr	판매사이트: 장풍이닷컴 www.jangpoongi.com
가격: 2마리 10,000원	가격: 5,000원
특징: 물고기 용품 판매점에서 판매	특징: 게아재비, 품질인 경우가 많음
	

14) 물자라

판매사이트: 알파피쉬 http://alphafish.co.kr	판매사이트: 생물농장
가격: 2마리 4,000원	가격: 2마리 8,800원
특징: 물고기 용품 판매점에서 판매. 키트로 팔지 않음 달팽이, 다슬기류를 잘 먹는다고 함.	특징: 투명 관찰병에 넣어 판매






물자라 2마리
투명 이동관찰병 700cc 1개

물자라 2마리 -투명 이동관찰용기

암컷이 수컷등에 알을 낳고
부화하는 곤충입니다
다리로 헤엄치며 산소를 저장하여
호흡하는 곤충입니다

구성
물자라 2 마리
투명 이동관찰병 1개
(알은 포함하지는 않습니다)

15) 장구애비

<p>판매사이트: 알파피쉬 http://alphafish.co.kr</p>	<p>판매사이트: 숲속곤충마을 http://www.jangpoongi.co.kr</p>
<p>가격: 2마리 12,000원</p>	<p>가격: 5,000원</p>
<p>특징: 물고기 용품 판매점에서 판매. 키트로 팔지 않음</p>	<p>특징: 품질상태</p>
	<div data-bbox="813 1321 1420 1366" style="background-color: #333; color: white; padding: 2px;">장구애비</div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">  <div data-bbox="1157 1646 1420 1825"> <p>분 류 : 장구애비 학 명 : Laccotrephes japonensi 분포지 : 우리나라, 일본, 중국, 타이완, 인도</p> <p>물속의 전갈이라 불리는 장구애비는 하천이나 개울의 물속에 서식하며 물고기나 작은 곤충들의 체액을 빨아 먹고 장구애비는 아행성으로 배꼽에 호흡기가 있어 수면위로 숨막으로 내어 숨쉬는 것이 가장 큰 특징입니다. 몸의 크기가 3~4cm 정도이고, 수명은 1년정도이며 알이 없으면 조금 더 살아 갈 수 있습니다.</p> </div> </div> <p style="font-size: small; margin-top: 5px;">* 사진은 물고기에서 채취한 알에서 사육하여 키우는 곤충입니다. 사육용이며 사육방법이 있습니다.</p>

16) 송장헤엄치게

판매사이트: 알파피쉬 http://alphafish.co.kr	판매사이트: 사이언스툴 http://sciencetool.co.kr
가격: 2마리 10,000원	가격: 1마리 3,000원
특징: 물고기 용품 판매점에서 판매. 키트로 팔지 않음	특징: 3마리 이상부터 판매, 투명 관찰병에 담아 판매
	

17) 소금쟁이

판매사이트: 생물농장	판매사이트: 사이언스툴 http://sciencetool.co.kr
가격: 24,000원	가격: 5마리 15,400원
특징: 송장헤엄치게 3마리, 소금쟁이 3마리, 개구리밥과 함께 세트를 구성해서 판매	특징: 5마리를 투명 관찰통에 수초와 함께 담아 판매

<p>송장해엄치개, 소금쟁이, 개구리밥 (관찰케이스)</p>  <p>개구리밥</p> <p>투명용기 2개 (Ø120mm)</p> <p>내용물 개구리밥 1컵, 소금쟁이 3마리, 송장해엄치개 3마리 물이 흐르지 않는 투명관찰 케이스 2개, 발표액 500씨씨 큰입 개구리밥 300씨씨 이상</p>	
--	--

18) 귀뚜라미

<p>판매사이트: 밀웬 http://www.밀웬.kr</p>	<p>판매사이트: 밀웬나라 http://www.mwnara.co.kr/</p>
<p>가격: 10마리 1,000원 ~ 100마리 9,900원</p>	<p>가격: 18,000원</p>
<p>특징: 약충의 크기에 따라 판매, 소량 구매 가능. 암수 선별 시 비용 별도 청구(100마리 미만 5,000원) 쌍별귀뚜라미 암수 2쌍 곤충 키트도 판매 1800원</p>	<p>특징: 소량 크기별로 판매도 하지만 키트를 만들어서도 판매</p>
	

19) 누에

<p>판매사이트: 보은토종누에농장 www.silkworm.co.kr</p>	<p>판매사이트: 시골내음 http://sigolmall.com</p>
<p>가격: 누에 기르기 세트 10마리 16,000원</p>	<p>가격: 10,500원</p>
<p>특징: 5월 중순부터 출고, 사육통 1개, 누에 10마리, 빵잎 600g, 사육설명서, 관찰기록장</p>	<p>특징: 1~3령 8~10마리, 빵잎 300g, 사육상자, 사육설명서</p>



<p>누에 알- 30개 5000원, 인공사료 500g 8000원</p>	<p>누에알 30개 3000원, 뽕잎 500g 5000원, 누에사료(450~550g) 8000원</p>
 <p>누에를 키워볼까요?</p> 	

20) 배추흰나비

<p>판매사이트: 과학넷 http://sciencenet.co.kr</p>	<p>판매사이트: 생물농장</p>
<p>가격: 14,000원 / 20,000원 / 35,000원</p>	<p>가격: 35,000원</p>
<p>특징: 소, 대, 특대로 구성 (알+먹이+사육통)</p>	<p>특징: 알화분사육키트 (18,000원), 알화분+애벌레 (25,000원), 알화분 + 애벌레+ 번데기 (35,000원) 먹이식물만 화분으로 따로 판매 (1개 8,000원)</p>
	

 <p>나비키트 특대형 세트</p> <p>특대형 나비망 크기</p> <p>55cm</p> <p>35cm</p> <p>30cm</p>	 <p>사육키트(사육상자)는 투명하여 관찰하기 쉽고 애벌레가 되었을때 도망가지 못합니다 사육상자 높이 약 30cm (아이와 함께 조립하세요-장의성을 높여 줍니다)</p>  <p>45-45-60cm</p>
--	--

21) 호랑나비

<p>판매사이트: 사이언스 21 www.science21.kr</p>	<p>판매사이트: 생물농장</p>
<p>가격: 38,500원</p>	<p>가격: 18,000 ~ 35,000원</p>
<p>특징: 먹이 나무 30~40센티 3년생 나무 한 그루, 알 3 알 이상, 애벌레 2 마리, 번데기 1 개, 나비 사육상자 1개</p>	<p>특징: 알화분사육키트 (18,000원), 알화분+애벌레 (25,000원), 알화분 + 애벌레+ 번데기 (35,000원) 먹이식물만 화분으로 따로 판매 (1개 8,000원)</p>
 <p>알화분</p> <p>산충</p> <p>유충</p> <p>번데기</p> <p>간판가죽 7장 이내 견본</p> <p>사육상자</p> <p>8월 18일 까지 특별보관</p> <p>호랑나비알화분 애벌레, 번데기, 사육상자 3달-7달 정도만 관상용 관조 가능합니다.</p> <p>다양주문 별도 문의</p>	 <p>알화분</p> <p>호랑알화분 (사육키트1개)</p>

22) 서양뒤영벌

<p>판매사이트: 두레수정벌 http://www.doorebees.com/</p>	<p>판매사이트: 풍년수정벌 http://ecoservice.co.kr/</p>
<p>가격: 전화문의</p>	<p>가격: 전화문의</p>
<p>특징: 직접 배송함.</p>	<p>특징: 1통에 여왕벌 1마리, 일벌 70~100마리, 관리를 잘 하면 일벌의 수가 증가할 수 있음.</p>
<p>구매전 : [두레수정벌]을 사용하시기 전. 최소 2개월~2개월 보름 전에 예약주문 하여 주시면 사용 하기에 최상의 상태인 우수한 봉군으로 공급 되오니 미리 연락 주시면 사용상 더욱 효과적인 방법이 될 것입니다.</p> <p>가 격 : 전화 문의 해 주십시오. (010-3539-0676)</p> <p>공 급 : [두레수정벌]의 사용에 차질이 없도록 정기 공급에 최선을 다 하겠습니다.</p> 	

23) 무당벌레

<p>판매사이트: 사이언스툴 http://sciencetool.co.kr</p>
<p>가격: 24,500원</p>
<p>특징: 무당벌레 유충 또는 성충 5마리 이상, 투명 관찰용기 지급 개인 주문 받지 않음. 3마리의 경우 12,000원에 판매</p>




말와분[사육키트1개] + 애벌레 2

24) 갈색거저리

<p>판매사이트: 밀웬 밀웬.kr</p>	<p>판매사이트: 밀웬나라 http://www.mwnara.co.kr/</p>
<p>가격: 10마리 500원 ~ 100마리 4,900원</p>	<p>가격: 100마리 1,500원</p>
<p>특징: 유충 크기에 따라(1cm 이하, 1~1.5cm, 3cm 이상) 판매, 소량 구매 가능. 성충 10마리 3000원, 번데기 10마리 3000원</p>	<p>특징: 소량 크기별로 판매, 최소단위가 100마리</p>
	<div data-bbox="794 593 981 683"> <p>EVENT 밀웬/슈퍼밀웬을 구매해주신 모든분께 밀기울을 넉넉히 시은품으로 드립니다.</p> </div> <div data-bbox="1189 571 1348 683"> <p>Tip 밀웬을 받으신 후 같이 보내드린 밀기울을 넣으세요! 밀웬의 바닥재 또는 사료가 됩니다. (작은크기의 밀웬은 밀기울과 섞어 수확확인이 어렵기 때문에 소량! 밀기울만 넣어드립니다)</p> </div> <div data-bbox="805 728 1013 817"> <p>밀웬의 풍부한 영양공급을 위해 천연간질혼합사로 등 매일매일 신선한 채소로 사육하며, EM을 공급해 주고있습니다.</p> </div> <div data-bbox="805 840 933 873"> <p>EM먹인 밀웬</p> </div> <div data-bbox="805 884 1189 1019"> <p>EM이란 유용미생물의 약자로 원활한 장 활동과 악취 및 독성제거에 탁월한 효과를 보입니다. 이런 EM을 공급한 밀웬은 밀웬의 건강뿐만 아니라 밀웬을 먹는 파충류와 애완동물 등의 장 활동을 촉진 시키며, 배설물의 악취를 낮출 수 있습니다.</p> </div>   

25) 사마귀

<p>판매사이트: 생물농장</p>
<p>가격: 48,500원</p>
<p>특징: 사마귀와 딱이곤충(귀뚜라미)을 함께 판매</p>

사마귀 관찰

사마귀 유충 2마리

귀뚜라미(먹이곤충) 사육망

내용물

사마귀유충 2마리
 투명사육망 1개
 먹이곤충 포함

시설된 공간에서 살아있는 곤충 사료로 사육됩니다
 사마귀 - 약 5센티 이상, 사육기간 3개월 유충
 사마귀의 모습과 움직임을
 관찰할 수 있는 세트입니다
 움직이는 먹이만을 먹기때문에
 살아있는 먹이가 함께 배송 됩니다

26) 땅강아지

판매사이트: 사이언스툴 <http://sciencetool.co.kr>

가격: 28,500원

특징: 땅강아지 5마리, 채집통 대 1개, 약간의 먹이

땅강아지

땅강아지 5마리, 채집통 대 1개, 먹이

- 2) 학습애완곤충 수요, 공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고
- 초등과학 관련 실험기구나 키트를 판매하는 사이트는 많으나, 주로 3-6학년 교과과정에

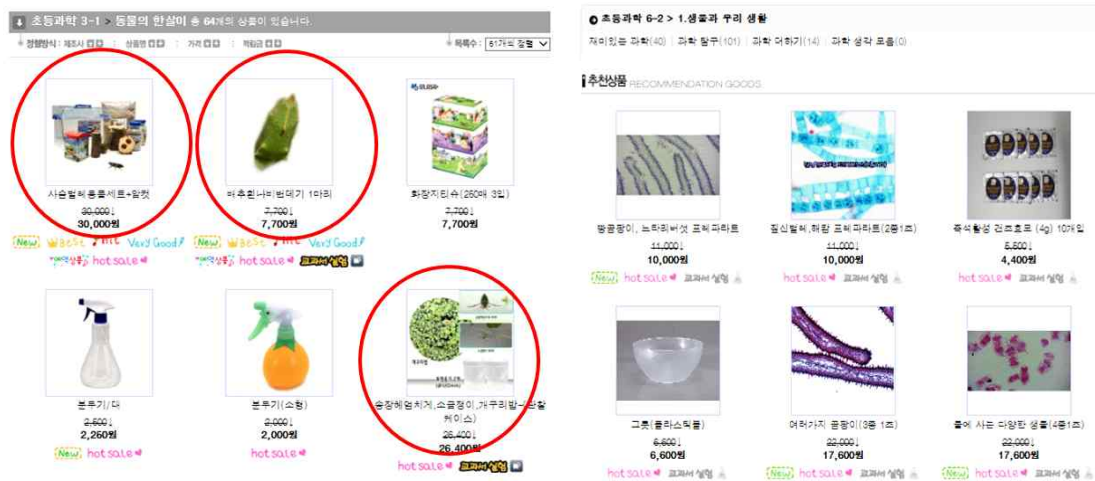
초점이 맞춰져 있음.

○ 대전시와 함께 유통시스템 개발을 진행하려 하였으나 비협조로 인하여 수행하지 못했음.



< 학년, 학기별로 나누어 쉽게 검색할 수 있도록 되어 있는 과학사 사이트 >

○ 곤충의 경우 3학년 교과과정까지만 다루지므로 현실적으로는 3학년 1학기 배추흰나비 사육세트, 곤충한살이 관찰 표본이 전부임.



<온라인 과학실험도구 모습>

○ 현재 초등학교에서 수업에 등장하는 곤충의 경우 곤충도감이나 책을 통해서만 언급함.

3) 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충의 탐색, 선발, 유통, 보급

통합 교과 학년	교육활동 주제	활동 내역	곤충 및 관찰 내용
봄 1학년	즐거운 봄맞이	봄의 모습 찾기	봄꽃에 날아든 곤충 감상하기
	새싹나라	봄의 곤충 알기	곤충의 형태 관찰하고 재활용품을 이용한 곤충모형 만들기 (배추흰나비의 애벌레, 성충 관찰 및 무당벌레 성충 관찰)
	꿀을 모아요	벌의 활동 알기	서양뒤영벌 행동관찰 후 꿀 주머니 모으기 활동 (서양뒤영벌 관찰)
여름 1학년	여름철 건강 지키기	건강한 여름 나기	여름철 해충에 대해 알고, 파리나 모기를 퇴치할 수 있는 방법 탐구하기
가을 1학년	가을날씨 와 생활	잠자리 만들기	가을의 대표적인 곤충인 잠자리를 관찰하고 잠자리를 만들어 보기 잠자리 잡기 놀이
겨울 1학년	숲속의 겨울	동물의 겨울나기	동물 및 곤충의 월동 방식에 대해 알아보기 무당벌레의 겨울나기 (곤충의 월동 형식 알아보기)
여름 2학년	곤충과 식물	넷물에 사는 곤충	넷물 사는 곤충의 이름 알아보기 (물장군, 물방개, 장구애비 등)
		여름에 찾은 보물들	여름에 볼 수 있는 곤충을 살펴보고 곤충 모양 만들기 (잠자리, 나비, 바구미, 무당벌레, 노린재, 반딧불 이, 장수풍뎅이, 매미, 사슴벌레, 대벌레, 소금쟁이, 게아재비, 물장군, 물방개, 하루살이 애벌레, 장구 애비, 잠자리 애벌레, 물땅땅이, 물자라)
		힘겨루기 한판	장수풍뎅이처럼 친구들과 씨름하기 (장수풍뎅이 성충을 관찰하고 특징 파악하기)
		모기야 물렀거라	여름에 해충 피해를 예방하는 방법 알아보기
		매롱이 소리	여름에 들을 수 있는 소리를 생각하기 (매미의 울음 소리 탐구)
		왕벌의 비행	벌의 움직임과 소리 탐구
		사라져 가는 곤충과 식물	살아져가는 곤충과 식물을 찾고 이유를 알아보기 (상제나비, 물장군, 쇠똥구리, 장수하늘소)
3학년 1학기	동물의 한살이	배추흰나비 의 한살이	배추흰나비의 한 살이에 대해 알고, 직접 사육하여 관찰일지를 작성하기

		곤충의 한살이	완전탈바꿈과 불완전탈바꿈에 대해 탐구하고, 곤충마다 탈바꿈이 다를 이해하기 (나비, 사마귀, 메뚜기 등)
3학년 2학기	동물의 생활	주변의 동물	동물의 특징에 따라 분류하기 (거미, 나비, 개미, 공벌레, 꿀벌, 소금쟁이 등 다양한 동물과 곤충의 차이점 및 분류 기준 설정하기)
		사는 곳에 따른 동물의 생활	땅 위와 땅 속에 사는 동물의 특징에 대해 알아보기 (다양한 땅속 곤충의 특징 알기, 땅강아지, 길앞잡이 유충 관찰하고 그림 그리기)

- 교과 연계되어 개발된 곤충생명과학 방과후 수업 커리큘럼

곤충생명과학 방과후 주제	학습 내용	교과 연계
마이크로의 세계 속으로	작은 것을 크게 확대시키는 현미경의 종류와 명칭을 알고 올바른 방법을 익혀 다양한 곤충 표본을 관찰한다.	6학년 2학기 생물과 우리생활
귀여운 내 친구 장수풍뎅이	딱정벌레목 곤충의 특징을 알고 장수풍뎅이 유충을 직접 사육한다.	3학년 1학기 곤충의 한살이
구석구석 곤충 알아보기	다양한 곤충의 머리부터 발끝까지 자세히 관찰하고, 다양한 특징을 알아본다.	
식용곤충의 세계	식용곤충이 개발되어야 하는 이유를 알고, 직접 만들어 먹어본다.	
꼬물꼬물 누에 키우기	누에의 생활사에 대해 알고 누에의 특징과 사육방법을 알고 누에를 직접 키우며 관찰일지를 작성해 본다.	3학년 1학기 곤충의 한살이
알에서부터 어른벌레까지	곤충의 한 살이 종류와 차이점에 대해 알아보고 한 살이 방법에 따라 어떤 이로운 점이 있는지 생각해 본다.	3학년 1학기 곤충의 한 살이
건강을 위협하는 해충	우리주변에는 도움을 주는 곤충도 있지만, 우리의 건강을 해치는 해충도 많습니다. 우리의 건강을 지키는 방법을 알아본다.	2학년 여름교과
물 속에 사는 곤충	물속 곤충들만의 호흡법과 먹 섭	2학년 여름교과

	취 방식에 대해 이해하고, 육서곤충과 수서곤충의 차이점에 대해 알아봅시다.	넷가에 사는 곤충 여름에 찾은 보물들
학교 곤충 생태 조사	곤충의 생태조사 방법을 정확히 익히고, 우리 주변의 곤충에 대해 탐구하고 보호곤충에 대해 알아봅시다.	2학년 여름교과 사라져가는 곤충과 식물
노린재, 너는 누구니?	노린재와 딱정벌레의 차이점을 알고 툽다리개미허리노린재를 관찰하고 생태를 알아본다.	3학년 1학기 곤충의 한 살이
착한 곤충?! 나쁜 곤충?!	우리에게 도움을 주는 곤충에는 어떤 것이 있는지 알아보고, 어떠한 도움을 주는지 알아본다.	
꿀벌의 지혜	사회성 곤충인 꿀벌의 특징을 알고 꿀벌 속에 숨은 수학적 원리에 대해 알아봅시다.	STEAM 형 융합과학 과학과 수학 연계 (수학- 5학년 1학기 7 단원 평면 도형의 넓이)

○ 초등학교에서 방과후 학생 수업 교육자료



1. 곤충의 범위

기거나 날아다니는 작은 동물들을 흔히 벌레라고 불려요. 또 벌레를 곤충이라고 착각을 하는 사람들이 많은데 사실 벌레라고 하는 것들이 모두 곤충은 아닙니다. 포유동물이나 조류 등을 제외한 작은 동물들 통상적으로 벌레라고 하지만 벌레에는 거미 등도 포함하지만 거미는 절지동물입니다. 곤충은 아닙니다.

그렇다면 곤충은 어떤 특징이 있을까요?

- 1) 곤충의 몸은 머리, 가슴, 배 세 마디로 되어 있어요.
- 2) 곤충의 다리는 세 쌍, 즉 여섯 개지요.
- 3) 곤충에는 날개가 두 쌍이 있어요. 그러니까 날개가 모두 네쌍이지요.
- 4) 곤충의 머리에는 더듬이가 두개, 겹눈이 두개, 홑눈이 세 개가 있어요.
- 5) 곤충은 알 - 애벌레 - 번데기 - 어른벌레로 탈바꿈을 합니다.

우리가 오늘 학습하고자 하는 것은 바로 곤충의 변신입니다. 여러분들이 문구점에서 변신을 잘 하는 장난감을 구입하여 가지고 놀고 있을 겁니다. 그리고 트랜스포머라는 영화 속에서 자동차가 하늘을 날기도 하고 다양한 로봇이 되는 것을 볼 수 있었습니다.

2. 곤충의 변신

곤충은 우리와 같은 사람과 달리 살아가는 동안 여러 번에 걸쳐 변신을 합니다. 곤충이 왜 이렇게 변신을 잘 할까요?

꼭시 알고 있는 학생들이 있나요?
자 곤충이 이렇게 변신을 잘 하는 이유는 살아남기 위한 전략입니다. 여러분들이 먹는 밥하고 부모님이 먹는 밥하고 차이가 많이 나지 않죠. 사람은 오랜 기간 살아오면서 자연에 잘 적응하여 먹는 것이 많아졌습니다. 무엇보다 사람을 잡아 먹는 동물들이 지구상에 거의 없을 정도입니다. 그렇지만 곤충은 힘이 너무 약해서 먹고 살아가는 것이 모두 위협합니다. 그래서 부모님과 먹이를 두고 경쟁을 하지 않아야 합니다. 곤충을 변신을 하면서 먹이가 달라집니다. 특히 완전변태를 하는 곤충은 새끼와 엄마의 먹이가 완전히 다릅니다. 자 그러면 곤충의 변신을 더 자세히 알아보도록 하죠.

3. 곤충의 변신과정

곤충의 한살이는 번데기 과정을 거치는 완전 탈바꿈과 거치지 않는 불완전 탈바꿈으로 나뉩니다. 이 중에서 먼저 불완전 탈바꿈을 먼저 알아보고 불완전 탈바꿈을 하는 곤충의 한살이를 살펴보자.

< 불완전 탈바꿈 >

1. 불완전 탈바꿈을 하는 곤충의 특징
 - (1) 한살이 과정 중 번데기 단계를 거치지 않는다.
 - (2) 애벌레와 성충의 모습이 비슷하다.
2. 불완전 탈바꿈을 하는 곤충의 예
 - 사마귀, 잠자리, 노린재, 메미, 매뚜기 등이다.

3. 곤충의 변신과정

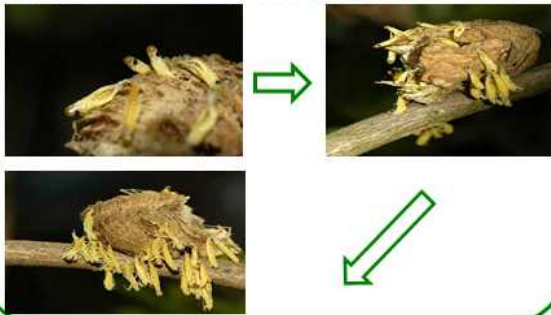
< 사마귀의 한살이 >

1. 알
 - (1) 알 상태로 겨울을 나야 하기 때문에 알이 거품으로 된 알 주머니에 싸여 있어야 한다.
 - (2) 봄이 되면 애벌레가 부화한다.



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 알은 몇 시에 부화를 할까요?



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 유충이 성충과 같이 생겼네요?



- 1) 작은 사마귀처럼 생겼습니다.
- 2) 작은 곤충을 잡아 먹고 살고 있습니다.
- 3) 하루에 한 마리 미상의 작은 곤충을 잡아 먹어야 합니다.
- 4) 초파리나 파리를 먹습니다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 성충

- 1) 몸길이가 60 ~ 80 mm 정도로 큰 편이다.
- 2) 주로 평지와 저수지 주변의 초원 지대에 산다.
- 3) 주로 작은 곤충을 잡아 먹고 살지만 때때로 개구리나 도마뱀 등을 잡아 먹기도 한다.



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 약충과 성충의 구별점

- 1) 사마귀는 불완전변태를 하는 곤충이라 성충과 약충의 차이가 거의 없습니다.
- 2) 약충은 성충 크기까지 자라 있더라도 날개가 엉덩미 끝까지 자라 있지 않습니다.



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀의 교미

- 1) 사마귀는 3억 년 전 고생대 석탄기 즈음에 바퀴벌레의 조상에서 나누어졌다. 날개모양이 바퀴벌레와 유사하다. 그러나 바퀴벌레와 달리 육식을 해서 사냥고 무섭다.
- 2) 사마귀는 한 여름에 성충기를 맞이한다. 9월이 되면 수컷은 암컷을 구하러 길을 찾아 나선다. 때로는 날개로 날아 다니면서 암컷을 찾는다.
- 3) 사마귀는 무리를 짓지 않고 살아가기 때문에 숫컷은 암컷을 찾아 나서야 한다.



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀의 산란

- 1) 사마귀는 늦가을 초겨울에 갈대나 나뭇가지에 알집을 낳는다.
- 2) 보통 하나를 낳으며 낳고 난 이후 얼마 지나지 않아 성충은 죽는다.
- 3) 처음에 알집 색깔은 하얀색이었다가 갈색으로 변한다.



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (왕사마귀)

- 1) 왕사마귀, 사마귀, 좀사마귀, 철적배사마귀, 활라사마귀, 애기사마귀, 좀쌀사마귀가 있다.
- 2) 이중에 제일 큰 사마귀는 왕사마귀이다.



- 우리나라에 사는 사마귀 중 가장 큰 종이며 공격성이 가장 강하다.
- 몸 색깔은 녹색과 갈색을 띤다.
- 성충은 7월에서 10월까지 관찰이 가능하며 간간히 11월에도 관찰 가능
- 알집의 모양으로는 둥근편이고 주로 갈색을 띤다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (좀사마귀)



- 산지나 풀밭, 화전, 인가 주변까지 흔히 볼 수 있는 종이다.
- 덩치가 작아 힘이 별로 없고 공격성 또한 약한 편이다.
- 우리나라 전지역에 분포한다.
- 덩치가 작아 힘이 별로 없고 공격성 또한 약한 편이다.
- 길이에 비해 덩치가 가는 편이다.
- 특이하게 사마귀 중에서 소리를 낼 수 있는 몇 안 되는 종이다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (황라사마귀)



- ① 황라사마귀라고도 부른다.
- ① 원래는 유럽에서 살던 종이었으나 산업화 시대 이후 전세계에 퍼지게 된 종이다.
- ① 개체수가 적고 사는 지역 또한 일부지역이다.
- ① 색깔은 녹색형과 갈색형이 있다.
- ① 우리나라 다른 사마귀와 다르게 몸 색깔이 연하고 투명한 편이다.
- ① 성충은 6월에서 10월까지 활동

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (사마귀)



- ① 우리나라에서 가장 흔하게 볼 수 있는 종이다.
- ① 참사마귀라고도 부른다.
- ① 색깔로는 녹색형과 갈색형이 있다.
- ① 참사마귀와 닮았지만 덩치가 왕사마귀보다 가는 편이다.
- ① 성충은 8월에서 11월까지 흔히 볼 수 있다.
- ① 알집모양은 가늘고 긴 편이고 주로 나뭇가지에 붙어 있다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (납적배사마귀)



- ① 크기는 작지만 덩치가 커서 힘이 센편이다.
- ① 겹이 많아 잘 도망가고 활동성이 높은 편이다.
- ① 풀에서 주로 살아가고 있는 사마귀와 다르게 주로 나무 위에서 생활하고 있다.
- ① 색깔은 주로 녹색이지만 갈색형도 있다.
- ① 위협을 받으면 꼬리를 드는 습성이 있다.
- ① 성충은 8월에서 10월 사이에 볼 수가 있다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀 종류 (애기사마귀)



- ① 최근에 이 종이 우리나라에 서식하는 것이 밝혀져 기록된 종이다.
- ① 크기는 작은 편으로 주로 그늘진 산지의 나무나 바위, 낙엽층에 서식한다.
- ① 색깔은 주로 녹색형과 갈색형이 있다.
- ① 길이에 비해 덩치가 크고 날이 굵은 편이다.
- ① 아열대성 사마귀로 주로 남부지방에 서식하며 유충은 7월에서 8월 사이에 활동을 한다.

3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀는 살아 있는 곤충만 잡아 먹을까?

- 1) 사마귀의 눈은 낮에 초록빛을 띤다. 밤에는 겹눈 속의 색소가 변해 까맣게 변한다.
- 2) 사마귀는 움직일때 거의 소리가 나지 않아 앞다리를 뻗어서 달을 만한 거리까지 다가서 사냥을 한다.
- 3) 사마귀는 머리를 좌우로 360도 가까이 돌릴 수 있어요. 사마귀의 눈은 두개의 겹눈과 세개의 홑눈이 있어요. 겹눈은 움직이는 것을 놓치지 않고 보고 홑눈은 밝고 어두움을 느낄 수 있습니다



3. 곤충의 변신과정

< 사마귀의 한살이 > - 사마귀를 사육해 보자.

- 1) 가을에 사마귀 알집을 찾아서 확보를 한다. 사마귀 알집을 26도 이상으로 놓아 두면 약 30일 지나면 부화한다.
- 2) 갓 태어난 사마귀는 절대로 손으로 만지지 않는다. 너무 작아서 부서진다.
- 3) 갓 깨어난 사마귀는 이틀 동안은 먹이를 먹지 않는다. 그래서 먹이는 이틀 후 부터 주는 것이 좋다.
- 4) 먹이로는 초파리, 모기, 진딧물같은 작은 것밖에 먹지를 못한다.
- 5) 초파리를 사육하여 먹이로 사용한다. 초파리는 과일을 썩여 두면 생긴다. 25도 이상의 조건에 놓아 두었다가 뚜껑을 닫는다.
- 6) 사마귀는 육식성이어서 먹이가 부족하면 같은 사마귀를 잡아 먹는다. 그러므로 하나씩 분리해서 키우는 것이 좋다.
- 7) 사육통에 꼭 나뭇가지를 세워서 넣어 주어야 한다. 그래야 나뭇가지에 매달려서 허물을 벗는다.
- 8) 사마귀는 7령까지 허물을 벗고 8번째 허물을 벗을 때 성충이 된다.
- 9) 사마귀 통 밑 부분에는 나뭇잎이나 파란색 인조잎을 넣어 주면 사마귀에 훨씬 좋다.
- 10) 하루에 한 번 이상 분무기로 물을 뿌려 준다.

3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 변신과정



3. 곤충의 번식과정

< 광대노린재의 한살이 > - 알

1. 알

- (1) 보통 여름에 14개에서 16개를 낙엽의 뒷면에 모아서 낳는다.
- (2) 약 1주일 전후로 부화를 한다.
- (3) 알은 처음에 투명한 하얀색이었다가 부화 직전에 약간 푸른색을 띤다.



3. 곤충의 번식과정

< 광대노린재의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레

- (1) 광대노린재는 다양한 식물의 잎을 빨아 먹고 자라지만 황벽나무, 참나무, 동나무, 석나무, 노린재 나무를 먹는다.
- (2) 광대노린재는 약 10일이면 부화를 한다.
- (3) 약 부화한 애벌레들은 모여 있다가 어느 정도 성장하면 흩어진다.



3. 곤충의 번식과정

< 광대노린재의 한살이 > - 사육해 보자

- 1) 광대노린재는 개체수가 많은 곤충 중에 하나여서 구할려면 쉽게 구한다.
- 2) 단풍잎이 떨어질쯤해서 잎이 넓은 나무를 중심으로 찾아 보면 약충을 구할 수가 있다.
- 3) 겨울 기간에는 월동을 하기 때문에 사육통에 흙을 깔아 놓고 그곳에 약충을 놓아 주면 된다.
- 4) 온도를 낮게 해주면서 이따금 분무기로 물을 뿌려 준다.
- 5) 광대노린재의 먹이는 다양한 나무류이지만 인공먹이 종류를 키우는 것이 제일 좋다.
- 6) 인공먹이로 땅콩이나 콩류를 사용하면 된다.
- 7) 인공 사육 때 온도는 보통 25도에 맞춰 주며 습도는 60%로 해주며 16시간 이상 조명을 해 주어야 한다.
- 8) 인공적인 조명보다 햇빛이 들어오는 곳에 놓아 두는 것이 좋다.
- 9) 사육통은 감지통이나 사슴밭대 키우는 통이면 적당하다.

3. 곤충의 번식과정

< 광대노린재의 한살이 > - 겨울나기

3. 애벌레로 월동을 한다.

- (1) 광대노린재는 7월경에 부화를 하여 자라다가 단풍잎이 떨어질 쯤에 집단으로 월동을 한다.
- (2) 광대노린재는 긴 겨울 동안 낙엽의 뒷면에 모여서 월동을 한다.
- (3) 날씨가 풀리는 4월초부터 활동을 하여 5월말에 성충이 된다.



3. 곤충의 번식과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 알

1. 알

- (1) 흰색을 띠며 부화할 때가 되면 노란색으로 변한다.
- (2) 약 12일 정도 후에 부화를 한다.
- (3) 알은 보통 늦여름 초가을에 부화를 한다.
- (4) 딱짓기 한 이후 10일 이후부터 한달에 걸쳐 산란을 한다.



3. 곤충의 번식과정

< 광대노린재의 한살이 > - 성충

4. 알을 낳은 이후 얼마 지나지 않아 죽는다.

- (1) 5월경에 성충이 되어서 낙엽 뒷면에 알을 모아서 산란한 이후 죽는다.
- (2) 광대노린재를 손으로 잡으면 지독한 냄새가 남고 노랗게 물이 드는데 이는 곤충의 방어 수단 중 하나이다.
- (3) 날씨가 풀리는 4월초부터 활동을 하여 5월말에 성충이 된다.



3. 곤충의 변신과정

곤충은 진화한 곤충일수록 완전탈바꿈과정을 거친다. 진화과정 속에서 완전탈바꿈으로 바꾸는 이유는 아마 먹이생태에서 유리한 위치를 점하기 위해서일 것으로 판단한다.

< 완전 탈바꿈 >

1. 완전 탈바꿈을 하는 곤충의 특징
 - (1) 한살이 과정 중 변태기 단계를 거친다.
 - (2) 애벌레와 성충의 모습이 많이 다르다.
 - (3) 애벌레와 성충의 먹이가 완전히 다르다.
2. 완전 탈바꿈을 하는 곤충의 예
 - 장수풍뎡이, 나비, 사슴벌레, 파리, 초파리 등이다.

3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레 (1령)
 - (1) 부화한 이후 약 10일 정도의 기간을 말한다.
 - (2) 흙밭을 먹지 않은 상태의 애벌레는 몸이 투명한 흰색입니다.
 - (3) 허물을 벗은 애벌레는 자신이 벗어 놓은 허물을 다 먹어 치웁니다.
 - (4) 몸길이는 10 - 15mm 정도이다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레 (2령)
 - (1) 1령으로부터 20일 정도의 기간을 말한다.
 - (2) 1령에 비해 머리는 두배 가까이 커진 모습을 볼 수가 있다.
 - (3) 허물을 벗은 애벌레는 1령 때와 마찬가지로 자신이 벗어 놓은 허물을 다 먹어 치웁니다.
 - (4) 몸길이는 20 - 40mm 정도이다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레 (3령)
 - (1) 유충기간 중에서 가장 긴 6개월 이상을 보낸다.
 - (2) 이 기간 동안에 먹이를 가장 많이 먹기 때문에 굵은 종을 관찰할 수가 있다.
 - (3) 몸길이는 60 - 120mm 정도이다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 3령 애벌레의 활동

2. 애벌레 (활동)
 - (1) 3령 애벌레 때 장수풍뎡이는 활동에 들어간다.
 - (2) 자연상태에서 활동은 보통 부식토 속에 들어가서 하며 전혀 먹지 않는다.
 - (3) 봄부터 먹기 시작하여 6월하순 경에 변태기로 변한다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 변태기

3. 변태기
 - (1) 6월 하순에서 7월경에 변태기로 변하여 20일 이후에는 성충으로 변한다.
 - (2) 변태기방을 지은 상태에서 변태기로 지내는데 이 기간에 변태기가 부서졌을 경우 다시 변태기방을 인공적으로 만들어 주어야 한다.
 - (3) 장수풍뎡이 변태기방은 가루로 짓는다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 성충

4. 성충

- (1) 수컷 머리의 대형 뿔도기는 위쪽으로 향하고 앞과 같은 두 갈래로 갈라져 위쪽으로 젖혀져 있다.
- (2) 암컷에는 뿔도기가 없고 앞머리 위에 3개의 짧은 가시돌기가 나 있다.
- (3) 장수풍뎡이의 성충이 살 수 있는 기간은 3개월도 되지 않는다.
- (4) 장수풍뎡이는 짝짓기 한 이후 약 20일 후부터 산란을 시작한다.



3. 곤충의 변신과정

< 장수풍뎡이의 한살이 > - 사육해 보자.

- 1) 장수풍뎡이 애벌레는 시장에서 판매하는 사육통을 구입하여 키운다.
- 2) 유충은 자연에서 부엽토를 먹고 자라지만 가정에서는 참나무 발효톱밥을 주면서 키우는 것이 좋다.
- 3) 애벌레 시기에 톱밥은 항상 습도 70%는 유지해 주어야 한다.
- 4) 애벌레 시기의 온도는 항상 일정하게 해 주는 것이 좋으며 일반적으로 약 20도가 적당하며 번데기 시기에는 약 25도 정도가 적당하다.
- 5) 발효톱밥 위로 수박씨 모양의 배설물이 많아지면 밑부분의 먹이를 다 먹은 것이므로 발효톱밥을 조금만 남기고 갈아 주는 것이 좋다.
- 6) 직사광선은 애벌레 시기가 싫어 하므로 피해주고 담배연기 등을 피한다.
- 7) 칠월에 들어가지 않고 키우게 되면 약 6개월에서 8개월이면 성충이 된다.
- 8) 성충은 우화 후 10일 전후에 짝짓기를 하며 그 이후 약 10일 정도가 지나면 산란을 시작한다. 알은 보통 30 ~ 100개 정도 낳는다.
- 9) 성충을 관리하는데 있어 수분을 유지하도록 하는 것도 중요하고 직사광선을 피해 주어야 한다.
- 10) 먹이는 젤리를 주는 것이 좋으며 건강하게 키우고 싶으면 특별한 음식을 만들어 먹인다.

3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 알

1. 알

- (1) 호랑나비는 은행과 식물 (탱자나무, 산초나무, 황벽나무) 등에 알을 낳는다.
- (2) 호랑나비 한 마리당 알개는 300마리 이상 낳는다.
- (3) 알은 보통 애벌레가 먹기 좋은 어린 잎에 낳는다.
- (4) 알은 온도 26도 이상에서 4일이면 부화한다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레 (1령 ~ 4령)

- (1) 1령에서 4령까지는 애벌레의 몸이 온통 검은색과 갈색입니다.
- (2) 이 기간에는 뱀이나 새 등으로 모습으로 천적을 피하는 전략을 씁니다.
- (3) 이 기간 동안 먹었던 식초(먹이)를 바꾸면 폐사한다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 애벌레

2. 애벌레 (5령)

- (1) 5령이 되면 온통 초록색이고 머리에 동그런 눈알 무늬와 줄무늬가 생긴다.
- (2) 5령이 되면 그 동안 먹었던 양에 비해 훨씬 많은 먹이를 먹는다.
- (3) 5령이 되면 "냄새뿔(취각)"이라는 무기로 천적을 공격한다. 냄새뿔은 두개의 뿔이 머리부분에서 나와서 노란 액체를 뿜어 낸다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 번데기

3. 번데기

- (1) 호랑나비 일생에서 가장 위험한 시기가 번데기 시기이다. 그래서 호랑나비는 나무통이나 바위틈 등 동물의 공격이 어려운 곳에서 번데기가 된다.
- (2) 여름형 번데기의 색깔은 녹색이나 가을형은 갈색이다.
- (3) 번데기 기간은 보통 14일에서 20일 정도이다.
- (4) 번데기로 겨울에 잠을 잔다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 짝짓기

4. 짝짓기

- (1) 호랑나비의 암컷은 날개에 검은색과 노랑색 무늬를 갖는다.
- (2) 빛이 직진하는 성질은 짝을 찾는 생물의 탐색 행위에 무척 유용한 성질을 갖으나 장애물이 가로 막고 있을 경우 찾기가 어렵다.
- (3) 그래서 호랑나비는 상하좌우로 날아다니게 되어 수컷이 암컷을 쉽게 찾는다.
- (4) 부화 한 이후 1일에서 2일이 지난 이후부터 짝짓기를 한다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 성충

5. 성충

- (1) 호랑나비 성충은 보통 1년에 2회에서 3회 발생한다
- (2) 암컷은 수컷에 비해 날개의 폭이 넓고 복부가 현저히 굵다.
- (3) 수컷은 오후 3시 이후에는 산 중턱에서 절유행동을 한다.
- (4) 수컷은 습기가 있는 땅바닥이나 오물에 잘 앉는다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비 한살이 > - 사육해 보자.

- 1) 호랑나비는 보통 4월 중순부터 활동을 시작한다. 번데기로 월동한 개체가 깨어나서 활동을 한다.
- 2) 성충을 잡아서 알을 받는 것이 필요하다. 아니면 시중에서 구입한다.
- 3) 먹이는 탕지나무나 유자나무 등을 주어야 하며 잎을 따로 구입하여 먹이로 사용한다.
- 4) 애벌레 시기에는 먹이가 있는 나무를 벗어 나는 경우가 거의 없으므로 망을 씌우지 않아도 된다.
- 5) 번데기가 될 시기에는 가장 은밀한 곳을 찾아서 이동을 한다.
- 6) 보통 알에서 성충까지 되는 기간이 45일 정도 소요된다. 야외상태에서는 천적이 많으므로 실내에서 키우는 것이 좋다.
- 7) 실내에서 키울 때 주의할 사항은 고온에 노출되지 않도록 하는 것이다.
- 8) 먹이가 부족하면 일찍 번데기가 되어 우화를 하지 못하는 경우가 있다.
- 9) 애벌레가 녹색으로 변화하는 시기인 5령 때는 먹이를 많이 주어야 한다.
- 10) 호랑나비 애벌레 조명은 밝게 해 줄 필요는 없다. 약간의 빛이어도 상관없으나 매일 16시간 이상 밝게 해 주어야 곧 바로 성충을 볼 수가 있다.

3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (제비나비)

- 전국 각지에 서식하는 아주 흔한 나비 종에 하나이다.
- 성충은 6월부터 가을까지 3회에 걸쳐 출현한다.
- 애벌레는 주로 탕지나무, 산조나무 등 온향과 식물을 먹고 자란다.
- 번데기로 월동을 한다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (산제비나비)

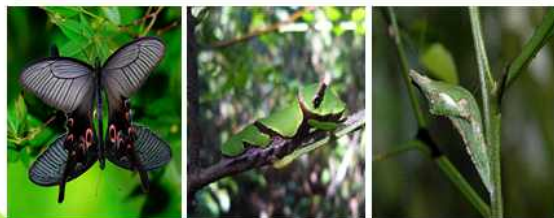
- 도서지명을 포함하여 전국에 분포한다.
- 성충은 4월경부터 출현하여 9월 중순까지 출몰을 한다.
- 연 2회 발생하여 번데기로 월동한다.
- 탕지나무 등 온향과 식물을 먹고 자란다.
- 비교적 높은 산지에서 서식한다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (긴꼬리제비나비)

- 도서지명을 포함하여 전국각지에 분포한다.
- 울릉, 양양, 나주, 고주나무 등의 꽃에서 출몰한다.
- 5월 중순에서 9월 중순까지 출현하여, 연 3회 발생한다.
- 탕지나무, 산조나무, 유자나무 등 온향과 식물을 먹는다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (고리명주나비)

- 전라남도, 제주도, 울릉도 등을 제외하고 전국각지에 분포한다.
- 성충은 4월경부터 출현하여 10월 중순까지 활동을 한다. 연 3회 발생한다.
- 풀밭 사이를 날기 좋아하며 정암초, 양식딸기, 밤이 등의 꽃에서 꿀을 먹는다.
- 숫컷은 희색의 무늬가 나타나 있으며 암컷은 흑색의 무늬를 띤다.
- 애벌레는 귀뚜라미알과 모양을 띤다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (사황제비나비)

- 제주도와 울릉도를 제외한 전국지역에 분포한다.
- 풀밭 사이를 천천히 날아다니며 양귀비, 위령나무, 산초나무 등의 꽃에서 꿀을 먹는다.
- 8월 초순부터 9월 중순까지 출현하여 연 2회 발생한다.
- 애벌레는 귀뚜라미알과 모양을 띤다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (양끝검은표범나비)

- 따뜻한 지역인 제주도, 전라남도도 남부지역, 경상남도도 남부지역에 분포한다.
- 이동성이 강해 강원도 오대산에서도 8월 중순경에 관찰된다.
- 양귀비, 큰가시수염 등의 꽃을 좋아한다.
- 애벌레로 활동을 하고 마뽀해지면 활동을 해서 3월 중순이던 관찰이 된다. 연 4회까지 출현한다.
- 애벌레는 각종 채색꽃을 먹으며 흰자기도 산란을 한다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (배추흰나비)

- 우리나라 내내 중에서 가장 흔한 나비로 제주 등 섬지역과 식물을 먹는다.
- 마을 근방에서 활동을 하며 배추, 무릇, 토끼풀 등에서 꿀을 먹는다.
- 1년 5회까지 출현하며 나라 중에서 가장 늦게까지 활동을 하며 성충이 주위에도 강하다.
- 암컷이 1000개 이상의 알을 산란하는 것으로 알려져 있으며 번데기로 활동한다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (청띠제비나비)

- 제주도와 울릉도를 포함한 남·서해안 일부지역에서 서식한다.
- 대표적인 난방계 나비로 상당히 희귀한 나비 중에 하나이다.
- 암컷은 성로운 알이 몇개만이나 옮기며 한 정맥 산란을 하여 3회만 걸쳐 출현한다.
- 상당히 활동적인 나비로 번데기로 활동한다.
- 애벌레는 무늬나무, 녹나무를 먹고 자란다.



3. 곤충의 번식과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (흑백알락나비)

- 울릉도와 제주도, 동해안 일부지역을 제외한 전국에 분포한다.
- 8월부터 출현하여 9월초순까지 연 2회 출현하여 애벌레 활동한다.
- 숫컷은 습기 있는 평야지역이나 관습이 택살밭에 잘 모인다.
- 애벌레는 뽕나무와 황계나무를 먹고 자란다.



3. 곤충의 변신과정

< 호랑나비의 한살이 > - 나비의 종류 (왕오색나비)

- 제주도를 포함한 남한 가자에 분포한다.
- 6월중순에서 8월까지 알방울 하며 연 1회 발생한다.
- 암수모두 갈나무 수액을 빨아먹는데 간혹 꽃밥과 수액을 먹고 다람을 빨리는 것을 볼 수가 있다.
- 예외적으로 알방울 하며 향나무 및 풍계나무를 먹고 자란다.



○ 초등학교에서 방과후 선생 교안 작성자료

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

대 상	1 -6 학년	일 시	
학 습 주 제	달팽이 (골뱅이) 해부하기		차시
학 습 목 표	달팽이를 해부할 수 있다.		
학 습 자 료	해부도구, 달팽이		
단 계	활 동 내 용		목표 및 기대
탐구도입	<p>○ 학습목표의 설정과 탐구내용 선행 지도</p> <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. 		창의력 고취 동기부여
탐구전개	<p>○ 탐구내용의 이론 습득과정 - 개념이해, 정의, 자료조사</p> <ul style="list-style-type: none"> - 달팽이에 대해 알아본다. - 연체동물에 대해 알아본다. 		지식습득
탐구실습	<p>○ 탐구이론의 적용과정</p> <p>1. 달팽이 - 연체동물 중 복족류에 속하며 세계에 약 2만 종이 알려져 있다. 달팽이류는 이동력이 약하기 때문에 개체군이 지역별로 격리 되어 있어 아종이 많이 생긴다. 그 중에는 대형(껍데기 높이 100mm)인 아프리카마노달팽이(Achatina achatina)와 껍데기 높이가 약 1mm인 왜달팽이(Valononia costata)가 있는가 하면 브라질에 서 식하는 큰봉달팽이는 알의 길이가 약 27mm, 지름이 약 12mm이다. 수많은 달팽이 무리 중에는 식용달팽이도 있고 유해 달팽이도 있다. 유럽에서는 중세에 가톨릭 수도원에서 달팽이의 식용을 허락한 뒤 부터 프랑스와 오스트리아에서 달팽이 요리가 유행했고, 현재 프랑 스에서는 에스카르고(escargot)라는 달팽이 요리가 유명하다.</p> <p>2. 달팽이가 움직이고 먹이를 먹는 과정에 대해 관찰해 보자.</p>		탐구 및 관찰
탐구정리	<p>○ 결과 토의 및 요점 정리</p> <ul style="list-style-type: none"> - 관찰내용 결과 토의 (각자의 관찰 내용을 이야기 한다.) - 결과 정리 (교사의 학습내용 정리와 심화활용방안을 제시 해 준다.) - 교재 검토 (학생의 학습내용 기록을 검사한다.) 		탐구력 발표력향상

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결	지도강사	관리교사	부 장	교 감	
		재					
대 상	1 ~ 6학년	일 시					
학 습 주 제	잠자리 애벌레 관찰하기					차시	
학 습 목 표	잠자리 애벌레가 물속에서 수영하는 모습관찰.						
학 습 자 료	잠자리 애벌레, 잠자리 애벌레 먹이						
단 계	활 동 내 용					목표 및 기대	
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 잠자리에 대해 알아본다. - 불완전변태하는 곤충에 대해 알아본다. - 잠자리가 왜 오전 7시 경에 우화를 하는가에 대한 이해. ○ 탐구이론의 적용과정 <ol style="list-style-type: none"> 1. 잠자리 애벌레를 수조에 넣어 놓은 상태 2. 잠자리 애벌레가 움직이는 것을 돌아 가면서 관찰 3. 수온을 미리 올려 놓은 상태에서 잠자리 먹이 잡는 과정 관찰 4. 잠자리가 우화할 수 있도록 미리 잠자리 개체를 준비. 5. 잠자리가 물을 먹음었다가 내뿜으면서 헤엄치는 것을 관찰 6. 잠자리 애벌레의 입과 다리를 자세히 관찰 7. 육식성 곤충의 입에 대한 이해 8. 뒷다리에 비해 발달된 앞다리의 모습을 관찰 9. 잠자리 수체의 운동과정이 곤 로켓포 원리와 유사하다는 것을 확인 ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 내용 결과 토의 (각자의 실험 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사) 					창의력 고취 동기부여 지식습득 탐구력, 적극성 관찰력 발표력 향상	

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결 재	지도강사	관리교사	부 장	교 감	
대 상	1 ~ 6학년	일	시				
학 습 주 제	호랑나비 애벌레 키우기					차시	
학 습 목 표	곤충의 한 살이 과정에 대한 이해						
학 습 자 료	호랑나비 애벌레, 식초식물						
단 계	활 동 내 용					목표 및 기대	
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. 					창의력 고취 동기부여	
탐구전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 호랑나비 생태에 대해 알아본다. - 호랑나비 먹이식물인 운향과 식물에 대해 알아본다. ○ 탐구이론의 적용과정 <ul style="list-style-type: none"> 1. 호랑나비 변태 - 호랑나비 애벌레의 경우 4령이 되기까지는 검정색을 띠다가 4령이 되었을 때 녹색으로 변태를 한다. 2. 호랑나비가 변태하는 이유 - 호랑나비의 먹이식물의 두께에 따라 호랑나비 애벌레의 색깔이 변화하는 모습을 관찰할 수 있으며 경계를 하였을 때 독한 냄새를 풍기는 것도 확인이 가능하다. 3. 호랑나비 애벌레 및 번데기 전체를 미리 준비하여 한눈으로 전과정을 이해할 수 있도록 한다. 4. 호랑나비의 천적에 대해서도 직접 보고 관찰해 보는 기회를 갖는다. 					지식습득	
탐구실습						탐구력, 적극성 관찰력	
탐구정리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 내용 결과 토의 (각자의 실험 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사) 					발표력 향상	

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결 재	지도강사	관리교사	부 장	교 감
대 상	1 ~ 6학년	일	시			
학 습 주 제	카멜레온에 대해				차시	
학 습 목 표	카멜레온이 왜 주변환경에 색깔을 바꿔야 하는가에 대해.					
학 습 자 료	카멜레온, 사육장, 먹이					
단 계	활 동 내 용				목표 및 기대	
탐구도입	○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다.				창의력 고취 동기부여	
탐구전개	○ 탐구내용의 이론 습득과정 - 파충류에 대해 알아본다. - 카멜레온의 생태에 대해 알아본다.				지식습득	
탐구실습	○ 탐구이론의 적용과정 - 카멜레온은 주로 아프리카와 같은 열대지방에서 자라는 도마뱀 종류로 대체로 몸짓이 작은 편이다. - 카멜레온은 작은 가지를 잡고 이동하는 습성이 있어 다리도 두 개로 갈라져 있다. 작은 가지 위에서 그곳에서 먹이 활동을 하는 작은 곤충을 잡아먹기 위해 다리 모양도 두 갈래로 갈라져 있다. - 카멜레온은 몸짓이 작고 느리기 때문에 몸이 직접 움직여서 먹이활동을 하지 못한다. 대신에 카멜레온 긴 혀를 이용하여 작은 종류의 곤충을 잡아 먹는다. - 곤충이 카멜레온은 알아채지 못하도록 주변 환경에 완벽하게 색깔을 맞춘다.				탐구력, 적극성 관찰력	
탐구정리	- 카멜레온이 먹이를 어떻게 잡아먹는가를 직접 관찰해 보는 시간을 갖는다. - 또한 카멜레온과 두꺼비의 생태적인 유사점과 차이점을 이해하도록 한다. ○ 결과 토의 및 요점 정리 - 실험 내용 결과 토의 (각자의 실험 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사)				발표력 향상	

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

대 상	1 -6 학년	일 시	
학 습 주 제	늦반딧불이 관찰		차시
학 습 목 표	늦반딧불이는 어떻게 불빛을 낼까?		
학 습 자 료	늦반딧불이, 명주달팽이, 사육통		
단 계	활 동 내 용		목표 및 기대
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. 		창의력 고취 동기부여
탐구전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 빛을 내는 곤충에 대해 알아본다. - 늦반딧불이 먹이인 명주달팽이에 대해 알아본다. 		지식습득
탐구실습	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구이론의 적용과정 - 늦반딧불이 관찰하기 <ol style="list-style-type: none"> 1. 늦반딧불이 애벌레의 몸 구조에 대해 이해 2. 늦반딧불이 애벌레가 어떤 조건에서 불빛을 내게 되는가? 3. 늦반딧불이 애벌레의 어느 곳에서 불빛이 발산되는가? 4. 늦반딧불이 애벌레는 어떻게 명주달팽이를 잡아 먹는가? 5. 늦반딧불이 애벌레는 왜? 명주달팽이가 잠을 자는 여름에 활동을 멈출까? 6. 주변에서 왜 늦반딧불이 사라지게 되었는가? 7. 늦반딧불이는 왜 늦은 가을에 출현하게 되는가? 8. 늦반딧불이 성충은 왜 오후 7시부터 10시까지만 활동을 하는가? 9. 반딧불이 종류에 대해 알아 본다. 		탐구
탐구정리	<ul style="list-style-type: none"> ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 내용 결과 토의 (각자 늦반딧불이 애벌레를 관찰한 것에 대해 얘기해 본다.) - 결과 정리 (교사의 학습내용 정리와 심화활용방안을 제시 해 준다.) - 교재 검토 (학생의 학습내용 기록을 검사한다.) 		탐구력 발표력향상

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결	지도강사	관리교사	부 장	교 감	
		재					
대 상	1 ~ 6학년	일 시					
학 습 주 제	육지거북					차시	
학 습 목 표	육지거북이 왜 느림보가 되었는가?						
학 습 자 료	육지거북, 상추						
단 계	활 동 내 용					목표 및 기대	
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. 					창의력 고취 동기부여	
탐구전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 육지거북이에 대해 알아 본다. - 육지거북이 먹이에 대해 알아본다. 					지식습득	
탐구실습	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구이론의 적용과정 <ol style="list-style-type: none"> 1. 세계적인 희귀종인 육지거북이를 직접 만져보고 관찰하면서 거북이 생태에 대해 이해하도록 한다. 2. 육지거북은 왜 그렇게 두꺼운 등딱지를 가져야 했는가? 3. 왜 육지거북은 경계를 하였을 경우 목을 몸통 속으로 감추게 되는가? 4. 거북이가 왜 그렇게 느림보가 되었는가? 					탐구력, 적극성 관찰력	
탐구정리	<ol style="list-style-type: none"> 5. 거북이 암컷과 수컷의 차이 6. 육지거북과 수생거북의 생태적인 차이점 7. 육지거북이의 먹이활동에 대한 이해 8. 육지거북이의 종류에 대해 알아보자. <ul style="list-style-type: none"> ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 실험 내용 결과 토의 (각자의 실험 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사) 					발표력 향상	

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결	지도강사	관리교사	부 장	교 감	
		재					
대 상	1 ~ 6학년	일 시					
학 습 주 제	뱀에 대해 알아 보자					차시	
학 습 목 표	뱀을 통해 파충류에 대해 이해한다						
학 습 자 료	볼파이튼, 캘리포리아 킹스네이크						
단 계	활 동 내 용					목표 및 기대	
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. 					창의력 고취 동기부여	
탐구전개	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 파충류에 대해 알아본다. - 뱀에 대해 알아본다. 					지식습득	
탐구실습	<ul style="list-style-type: none"> ○ 탐구이론의 적용과정 <ol style="list-style-type: none"> 1. 뱀은 변온동물이어서 먹이활동이 인간만큼 자주 하지 않아도 된다. 대형뱀의 경우에도 한 번 먹이를 먹고 나면 6개월 이상 굶어도 생명에는 지장이 없다. 왜 변온동물은 1개월이상 굶어도 생존할 수 있을까? 2. 실제로 뱀은 사람을 잡아 먹을 수 있을 정도로 포악한가? 					탐구력, 적극성 관찰력	
탐구정리	<ol style="list-style-type: none"> 3. 뱀의 눈은 실명이 될 정도로 거의 보이지 않는다고 하던데 그럼 뱀은 물체를 어떻게 확인을 하는가? 4. 뱀은 왜 먹이를 죽여서 먹어야 하는가? 5. 뱀을 직접 만져보고 관찰하면서 몸의 구조와 특징에 대해 이해 하도록 한다. 6. 뱀은 주로 작은 동물을 잡아 먹고 자라는데 킹스네이크 종류만 뱀을 먹이로 삼아 생존을 한다. 캘리포리아 킹스네이크를 관찰하면서 뱀의 먹이사슬에 대해 이해 하도록 한다. <ul style="list-style-type: none"> ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 관찰 내용 결과 토의 (각자의 관찰 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사) 					발표력 향상	

(생명과학)부 특기적성교육 교수-학습 지도안

		결	지도강사	관리교사	부 장	교 감	
		재					
대 상	1 ~ 6학년	일 시					
학 습 주 제	양서류 관찰					차시	4
학 습 목 표	도롱뇽 및 개구리에 대해 알 수가 있다.						
학 습 자 료	한국산 개구리와 외국산 개구리						
단 계	활 동 내 용					목표 및 기대	
탐구도입	<ul style="list-style-type: none"> ○ 학습목표를 설정과 탐구내용 선행 지도 <ul style="list-style-type: none"> - 탐구과정과 탐구내용을 보고 학습목표를 스스로 적는다. - 지도교사가 탐구 할 내용을 미리 제시 해 준다. ○ 탐구내용의 이론 습득과정 <ul style="list-style-type: none"> - 양서류에 대해 알아본다. - 온대성 양서류와 열대성 양서류의 생태적인 차이에 대해 알아본다. ○ 탐구이론의 적용과정 <ol style="list-style-type: none"> 1. 개구리는 왜 등이 미끄럽고 축축할까? 한국산 개구리는 왜 열대산에 개구리에 비해 색깔이 어둡고 칙칙할까? 개구리가 체외수정을 하게된 이유에 대해 2. 개구리는 어떻게 호흡을 할까? 3. 개구리의 암수는 어떻게 구분되어질까? 4. 개구리 한 살이 과정에 대해 확인해 보는 시간 5. 개구리의 먹이활동에 대해 확인해 본다. 6. 개구리는 왜 육지와 물속을 번갈아 가면서 살아야 하는가? ○ 결과 토의 및 요점 정리 <ul style="list-style-type: none"> - 관찰 내용 결과 토의 (각자의 관찰 내용을 이야기 한다.) - 교재 검토(학생의 학습내용 기록을 검사) 					<p>창의력 고취 동기부여</p> <p>지식습득</p> <p>탐구력, 적극성 관찰력</p> <p>발표력 향상</p>	
탐구전개							
탐구실습							
탐구정리							

4) 학습애완곤충의 활용시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리학적 연구

1. 늦반딧불이

【학명】*Lychnuris rufa*



【형태】

성체 몸의 길이는 약 17mm 이다. 몸 색깔은 오렌지빛을 띤다.머리와 더듬이, 딱지날개, 다리 등은 비교적 어두운 갈색을 띤다.암컷의 겹눈은 수컷에 비해 작으며 더듬이는 짧고 가늘다. 암컷은 날개가 퇴화되어 마치 애벌레처럼 땅 표면이나 풀줄기 위를 기어 다닌다.

【생활사】

국내에서 가장 큰 반딧불이로 추석 무렵 늦게 출현을 한다고 해서 늦반딧불이라는 명칭을 얻게 되었다. 보통 5월 중순부터 활동을 시작하게 되는데 애벌레도 불빛을 낸다. 암컷은 9월 초순경에 출현을 하여 2~3일 내에 교미를 하고 20~60개 정도의 알을 낳는다. 이 알은 보통 다음해 5월 중순부터 6월 초순 사이에 부화를 한다.

【먹이】달팽이류를 다 먹지만 주요한 먹이는 명주달팽이다.

【서식지】

보통 하천 주변이나 바닷가 인접한 곳에 서식을 하는데 1년생 초화류가 많은 곳에 서식한다.

【분포】한국, 중국, 일본 쓰시마섬

【사육환경】23 ~ 27 °C

2. 애반딧불이

【학명】*Luciola lateralis*



【형태】

몸의 길이는 7 ~ 10 mm이다. 암컷이 수컷보다 크다. 머리는 앞가슴 아래에 숨어 있고 겹

눈은 크며 더듬이는 실 모양이다. 암수 모두 날 수 있으며 짝짓기를 위하여 암수 간에 서로 불빛으로 교신한다.

【생활사】

애반딧불이 성충은 보통 6월 초순에 출현을 시작하여 7월 말까지 활동을 한다. 성충은 출현을 한 이후 1 ~ 3일 이내에 짝짓기를 하는데 교미가 끝난 이후 2 ~ 3일 내에 전체 산란을 한다. 보통은 60 ~ 100 마리 정도의 알을 습이 있는 이끼나 풀의 틈에 낳는다. 이 알은 20일 정도가 지난 이후 부화를 하는데 육안으로 관찰하기 어려울 정도로 작다.

【먹이】다슬기, 물달팽이, 원돌이물달팽이, 수정또아리물달팽이

【서식지】유속이 느린 배수로 주변이나 논, 습지, 연못주변

【분포】한국·일본, 쿠릴열도, 헤이룽강(아무르강)

【사육환경】18 ~ 24℃

3. 철썩기

【학명】*Mecopoda niponensis* (Haan, 1842)



【형태】

몸의 길이는 30 ~ 38 mm이다. 체색은 녹색 또는 적갈색이다. 정수리는 넓고 앞쪽으로 튀어 나왔으며 그 끝은 둥그렇고 앞이마와의 사이에 1개의 가는 세로홈이 있다. 암컷의 앞날개는 수컷보다 상대적으로 좁고 길다. 산란관은 직선의 칼 모양이며 약간 위로 향한다.

【생활사】

성충은 보통 8월에서 10월 사이에 활동을 하며 1년 1회 출현을 한다. 암컷은 알을 보통 20 ~ 60 개 정도 산란을 하며 알로 월동을 한다.

【먹이】잡식성이다.

【서식지】저지대 물가 주변 덩굴, 숲의 가장자리, 하천의 법면

【분포】전남, 전북, 충남 등 남부지방 일부, 일본

【사육환경】16 ~ 28℃

3. 긴꼬리

【학명】*Oecanthus longicauda*



【형태】

몸의 길이는 10~ 20 mm이다. 몸이 가늘며 연노란색이거나 연두색을 띤다. 머리는 가늘고 길며 수평에 가깝고 어두운 색이고 아마돌기는 길게 돌출하였는데 더듬이의 첫마디의 반에 달한다.

【생활사】

성충은 보통 8월에서 10월 중순까지 활동을 한다. 암컷의 산란관은 어두운 갈색으로 약간 위쪽으로 휘어 있으며 이 산란관을 쑥이나 칩, 싸리나무 등의 줄기에 꽂아 구멍을 뚫고 여러번 반복해 산란한다. 연 1회 발생을 하고 알로 월동을 한다.

【먹이】잡식성이지만 콩과 식물을 선호한다. 환삼덩굴도 작 먹는다.

【서식지】저지대 물가 주변 덩굴, 숲의 가장자리, 하천의 법면

【분포】한국, 일본, 중국, 시베리아 동부

【사육환경】16 ~ 28℃

4. 왕귀뚜라미

【학명】*Oriental garden cricket*



【형태】

몸의 길이는 26~ 40 mm이다. 몸 색상은 전체가 흑갈색이다. 겹눈의 안쪽은 황색으로 얼룩의 배색 띠무늬와 연결되어 있다. 머리는 검은색이다. 앞날개는 옅은 색 무늬가 있다. 머리는 크고 성숙한 수컷의 날개는 배 끝을 조금 넘어선다.

【생활사】

보통 4월 경에 부화를 한 이후 8월 경이면 성충으로 성장을 마친다. 왕귀뚜라미 약충은 부화 한 이후 다양한 잎을 먹으면서 성장을 하는데 교미를 한 이후 알은 땅에 낳는다. 귀

뚜라미 종류 중에서 크기가 가장 크며 흔하게 볼 수 있는 귀뚜라미 종류이다.

【먹이】잡식성

【서식지】초원, 하천의 범면

【분포】한국, 일본, 중국, 러시아

【사육환경】20 ~ 28℃

5. 방울벌레

【학명】*Homoeogryllus japonicus*



【형태】

몸의 길이는 16~ 18 mm이다. 몸은 어두운 갈색 또는 흑갈색인데 머리는 작고 이마돌기는 심히 가늘게 앞쪽으로 연장하였으나 더듬이 밑에 달한 뿐이다. 다리는 가늘고 길며 허벅마디는 항상 짙은 색이고 미모는 옅은 황색이다.

【생활사】

5월에서 6월 사이에 부화한 유충은 4회 정도 탈피를 거치면서 날개 싹이 보이기 시작해 마지막으로 7번째 탈피를 통해 성충이 된다. 암컷은 산란관으로 땅에다 박아서 200 ~ 300 개 정도의 알을 낳는다. 아름다운 소리를 내는 곤충으로 유명하다.

【먹이】잡식성

【서식지】초원, 산, 하천주변

【분포】한국, 일본, 대만

【사육환경】20 ~ 28℃

6. 땅강아지

【학명】*Gryllotalpa orientalis*

【영명】mole cricket



【형태】

몸의 길이는 30 ~ 35 mm이다. 몸빛깔은 황갈색 또는 흑갈색이며, 짧고 부드러운 가는 털이 덮고 있다. 머리는 원뿔형에 가깝고 검은색을 띤다. 홑눈은 큰 타원형이고 겹눈은 비교적 작은 알 모양으로 앞쪽으로 튀어 나왔다.

【생활사】

대체로 땅굴생활을 하지만 땅 위로 올라오기도 한다. 암컷은 5 ~ 7월 사이에 땅 속에 250 ~ 300 개의 알을 낳는다. 부화기간은 16 ~ 36일이며 유충은 4번의 탈피를 거쳐 성충이 된다.

연 1회 발생하며 성충 상태로 땅 속에서 겨울을 지낸다. 여름밤에 불빛에 날아온다.

【먹이】

잡식성으로 식물의 뿌리나 지렁이를 먹는다. 사육을 할 때에는 고구마나 감자를 땅 속에 묻어 두면 된다.

【서식지】논두렁 주변, 하천의 주변 습한 곳

【분포】한국, 일본, 대만 등 아시아 아프리카, 오스트레일리아, 뉴질랜드

【사육환경】16 ~ 28℃

7. 섬서구메뚜기

【학명】*Atractomorpha lata* (Motschulsky)

【영명】*Atractomorpha lata*



【형태】

몸의 길이는 28 ~ 42 mm이다. 몸빛깔은 녹색, 회록색, 갈색 등 여러 가지이며 몸에 좁쌀 모양의 돌기가 나 있는 것도 있다. 암컷은 수컷에 비해 매우 크다. 촉각은 짧고 칼 모양으로 납작하다.

【생활사】

각종 풀잎이나 꽃잎 등 식물질을 먹는다. 가을에는 벼와 보리, 배추 등을 무작위 뜯어 먹어서 농작물에 피해를 준다. 연 1회 출현을 하며 알로 월동을 한다. 성충은 6월에 출현을 하여 늦은 가을까지 활동을 한다.

【먹이】다양한 식물의 잎

【서식지】논밭이나 풀밭, 하천의 바닥이나 법면

【분포】한국, 중국, 일본, 대만

【사육환경】20 ~ 28℃

8. 벼메뚜기

【학명】*Oxya chinensis sinuosa* Mistshenko



【형태】

몸의 길이는 30 ~ 38 mm이다. 몸빛깔은 황록색이나 머리와 가슴은 황갈색이다. 겹운은 달걀 모양이고 광택이 있는 회갈색이다. 앞가슴등판에는 가느다란 3개의 가로홈이 있고 양쪽에 갈색의 세로줄이 있다. 날개는 황갈색이고 배 끝보다 길지만 별로 날아다니지 않는다.

【생활사】

각종 풀잎이나 꽃잎 등 식물질을 먹는다. 벼메뚜기는 벼과 식물을 먹는다. 연 1회 출현을 하며 알로 월동을 한다.

【먹이】벼과 식물

【서식지】논이나 경작지 주변의 풀밭, 하천의 바닥과 법면

【분포】한국, 중국, 일본,

【사육환경】20 ~ 28℃

9. 방아깨비

【학명】*Oxya chinensis sinuosa* Mistshenko

【영명】Grasshopper



【형태】

몸의 길이는 45 ~ 75 mm 내외이다. 몸은 길고 녹색 또는 갈색이다. 머리는 대단히 길고 앞쪽으로 돌출했으며 원추형에 가깝고 등 쪽에 1개의 세로융기선, 때로는 3개의 어두운색 세로선이 있다.

【생활사】

각종 풀잎이나 꽃잎 등 식물질을 먹는다. 늦여름에서 가을에 출현을 하는데 알로 월동을 한다.

【먹이】벼과 식물

【서식지】논이나 경작지 주변의 풀밭, 하천의 바닥과 범면

【분포】

한국, 중국, 일본,

【사육환경】20 ~ 28℃

10. 등검은메뚜기

【학명】*Shirakiacris shirakii*

【영명】Shirakiacris shirakii



【형태】

몸의 길이는 31 ~ 40 mm 내외이다. 몸은 갈색이다. 앞가슴등판은 짙은 갈색을 띠고 좌우로 가는 황색 테두리가 있다. 겹눈에는 가는 세로 줄무늬가 있다.

【생활사】

각종 풀잎이나 꽃잎 등 식물질을 먹는다. 늦여름에서 가을에 출현을 하는데 알로 월동을

한다.

【먹이】다양한 식물, 벼과 식물

【서식지】

잡초가 엉성하게 난 빈터나 풀밭, 하천의 바닥이나 범면

【분포】한국, 중국, 일본, 러시아

【사육환경】15 ~ 28℃

11. 물방개

【학명】*Cybister japonicus*



【형태】

몸의 길이는 35 ~ 40mm이다. 앞머리의 양쪽에 오목하게 들어간 곳이 있다. 몸의 아랫면에는 대부분 황갈색이고 앞가슴돌기, 뒷가슴판, 뒷밑마디내판은 흑록색이다. 물방개 무리 중 가장 크다.

【생활사】

성충은 연중 관찰이 가능하며 밤에 불빛에 날아온다. 알은 물속의 풀줄기에다 한 개씩 낳는다. 국내에서는 개체수가 많이 줄어서 쉽게 관찰하기 어렵다.

【먹이】다양한 수서 곤충류, 물고기, 올챙이

【서식지】들판이나 야산의 연못이나 개천, 하천

【분포】한국, 중국(동북), 일본, 대만, 러시아

【사육환경】온도 : 10 ~ 28 ℃

12. 물뽕뽕이

【학명】*Hydrophilus acuminatus Motschulsky*



【형태】

몸의 길이는 32 ~ 40mm이다. 몸 전체가 광택이 나는 흑색 발마디 안쪽에는 황갈색의 긴 털이 많이 있다. 더듬이는 황갈색이고 앞 가슴 배 쪽에는 뾰족한 돌기가 있다.

【생활사】

애벌레는 여름에 나타난다. 알은 주머니 속에 낳아서 물표면 가까이 있는 물풀에다 붙여 둔다. 성충은 불빛에도 날아온다.

【먹이】다양한 수서 곤충류, 수초

【서식지】

논, 웅덩이, 연못, 인공호 등 정수역과 평지하천, 강 등 유수역에 서식한다.

【분포】한국, 중국(동북), 일본

【사육환경】온도 : 10 ~ 28 °C

13. 물자라

【학명】 *Muljarus japonicus*



【형태】

몸의 길이는 15 ~ 22mm이다. 몸은 갈색 또는 황갈색을 띠며 등면은 납작하고 타원형이다. 머리는 폭이 넓은 삼각형 모양이며 앞으로 돌출하였다.

【생활사】

하천이나 저수지의 고요한 물속에 서식한다. 암수는 짝을 지어 물 속에서 30 ~ 50분 동안 교미를 반복한다. 암컷은 수컷 등에 알덩이를 산란하여 부착시키고 수컷은 부화할 때까지 부착하여 다니며 돌본다. 성충은 날개를 펼치고 날아오를 수도 있다.

【먹이】작은 어류나 올챙이 등의 체액을 빨아 먹는다.

【서식지】하천이나 저수지의 잔잔한 물, 하천

【분포】한국, 중국, 일본

【사육환경】온도 : 10 ~ 28 °C

14. 게아재비

【학명】*Ranatra chinensis* Mayr



【형태】

몸의 길이는 40 ~ 45mm이다. 몸은 막대기 모양으로 아주 가늘고 길다. 회갈색 내지 연한 황갈색이고 광택은 강하다.

【생활사】

장구애비보다 깊은 물속에서 살아 간다. 잘 날아 다닐 수 있으며 날개가 젖어 있으면 날 수 없기 때문에 날기 전에 반드시 물 밖으로 나와 햇빛에 날개를 말린다. 동작은 느리다. 앞다리의 기부와 밑마디의 구멍을 마찰시켜 소리를 낸다.

5월경 물 밑 진흙 속이나 썩은 나무 틈새에 알을 낳는다. 알에서 깨어난 유충은 번데기를 거치지 않고 성충이 된다.

【먹이】작은 어류나 올챙이 등의 체액을 빨아 먹는다.

【서식지】소택지나 저수지, 하천

【분포】한국, 중국, 일본, 러시아(극동), 대만, 동남아시아

【사육환경】온도 : 10 ~ 28 °C

15. 송장해엄치게

【학명】*Notonecta triguttata*



【형태】

몸의 길이는 11 ~ 15 mm이다. 몸은 황갈색 또는 갈색 바탕에 검은 무늬가 있으며 벨벳 모양의 광택을 띤다. 몸전체가 원통형으로 길며 등면이 특히 블록하게 세로로 돌출하였다.

【생활사】

저수지나 늪, 그리고 산 속의 물이 고인 곳, 하천의 잔잔한 물에서 서식한다. 유충과 성충 모두 등을 밑으로 하고 헤엄친다. 맑은 날에는 날아다니기도 한다. 대부분의 시간을 물 바로 아래에서 헤엄치며 지낸다.

【먹이】작은 어류나 올챙이 등의 체액을 빨아 먹는다.

【서식지】하천이나 저수지 등 수면의 흐름이 적은 곳

【분포】한국, 중국, 일본, 러시아

【사육환경】온도 : 10 ~ 28 °C

5) 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발

○ 초등교육에 적합한 교재 및 교육프로그램 개발

학습 프로그램 제목	내 용
마이크로의 세계 속으로	작은 것을 크게 확대시키는 현미경의 종류와 명칭을 알고 올바른 방법을 익혀 다양한 곤충 표본을 관찰한다.
귀여운 내 친구 장수풍뎅이	딱정벌레목 곤충의 특징을 알고 장수풍뎅이 유충을 직접 사육한다.
구석구석 곤충 알아보기	다양한 곤충의 머리부터 발끝까지 자세히 관찰하고, 다양한 특징을 알아본다.
식용곤충의 세계	식용곤충이 개발되어야 하는 이유를 알고, 직접 만들어 먹어 본다 .
꼬물꼬물 누에 키우기	누에의 생활사에 대해 알고 누에의 특징과 사육방법을 알고 누에를 직접 키우며 관찰일지를 작성해 본다.
알에서부터 어른벌레까지	곤충의 한 살이 종류와 차이점에 대해 알아보고 한 살이 방법에 따라 어떤 이로운 점이 있는지 생각해 본다.
건강을 위협하는 해충	우리주변에는 도움을 주는 곤충도 있지만, 우리의 건강을 해치는 해충도 많습니다. 우리의 건강을 지키는 방법을 알아본다.
물 속에 사는 곤충	물속 곤충들만의 호흡법과 먹 섭취 방식에 대해 이해하고, 육서곤충과 수서곤충의 차이점에 대해 알아봅시다.
학교 곤충 생태 조사	곤충의 생태조사 방법을 정확히 익히고, 우리 주변의 곤충에 대해 탐구하고 보호곤충에 대해 알아봅시다.
노린재, 너는 누구니?	노린재와 딱정벌레의 차이점을 알고 툽다리개미허리노린재

	를 관찰하고 생태를 알아본다.
착한 곤충?! 나쁜 곤충?!	우리에게 도움을 주는 곤충에는 어떤 것이 있는지 알아보고, 어떠한 도움을 주는지 알아본다.
꿀벌의 지혜	사회성 곤충인 꿀벌의 특징을 알고 꿀벌 속에 숨은 수학적 원리에 대해 알아봅시다.

○ 초등학교 교과과정에 적합한 곤충과 키트 조사

곤충	키트	관련 교과
배추흰나비	알 화분 키트 판매	3학년 1학기 곤충의 한 살이 (완전탈바꿈)
귀뚜라미	귀뚜라미만 판매. 소량 키트화 되지 않음	3학년 1학기 곤충의 한 살이 (불완전탈바꿈)
장수풍뎅이	유충 성충 각각 키트 판매	2학년 여름 곤충과 식물
위생곤충 표본	키트화 되지 않음	2학년 여름 건강한 여름나기
수서 곤충	키트화 되지 않음	2학년 여름 넷물에 사는 곤충

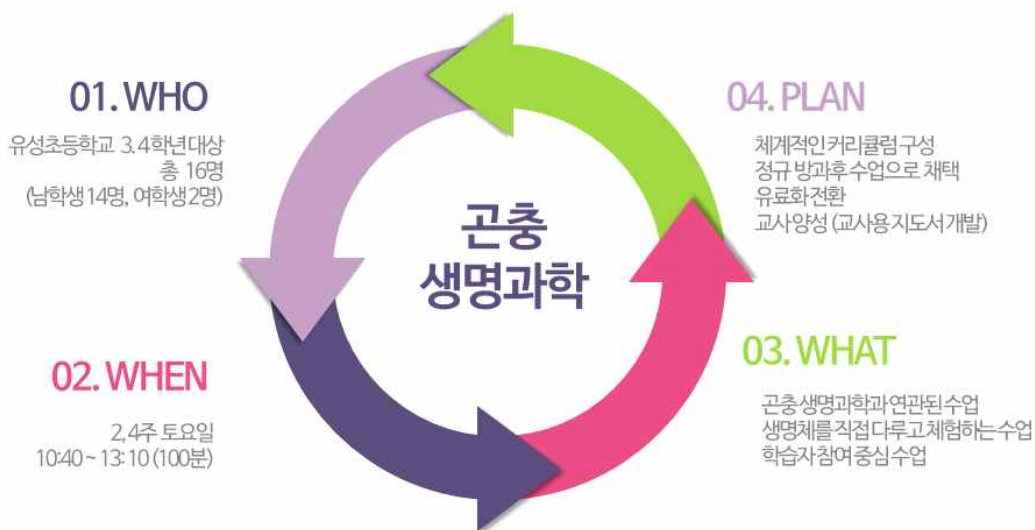
판매사이트: 과학넷 http://sciencenet.co.kr	판매사이트: 생물농장
가격: 14,000원 / 20,000원 / 35,000원	가격: 35,000원
특징: 초, 대, 특대로 구성 (알+먹이+사육통)	특징: 알화분사육키트 (18,000원), 알화분+애벌레 (25,000원), 알화분 + 애벌레+ 번데기 (35,000원) 먹이식물만 확보으로 따로 판매 (1개 5,000원)
	<p>사육키트(사육상자)는 특별하여 관찰하기 쉽고 생활하기 쉽도록 도장까지 붙였습니다 사육상자 높이는 약 20cm (과여량 일회용 포탈레용-정장정량 붙여 놓으세요)</p>

판매사이트: 밀웜 http://www.밀웜.kr	판매사이트: 밀웜나라 http://www.mwnara.co.kr/
가격: 10마리 1,000원 ~ 100마리 9,900원	가격: 18,000원
특징: 약충의 크기에 따라 판매. 소량 구매 가능. 양수 선별 시 비용 별도 청구(100마리 미만 5,000원) 왕별귀뚜라미 암수 2쌍 곤충 키트도 판매 1800원	특징: 소량 크기별로 판매도 하지만 키트를 만들어서도 판매
	 <p>귀뚜라미 사육 키트</p> <p>구성품 귀뚜라미 수컷 10마리 채집통 대 코코넛 2개 모형식물 먹이집시 말기울 500g + 생물 안전포장</p>

<판매되고 있는 귀뚜라미, 배추흰나비 키트>

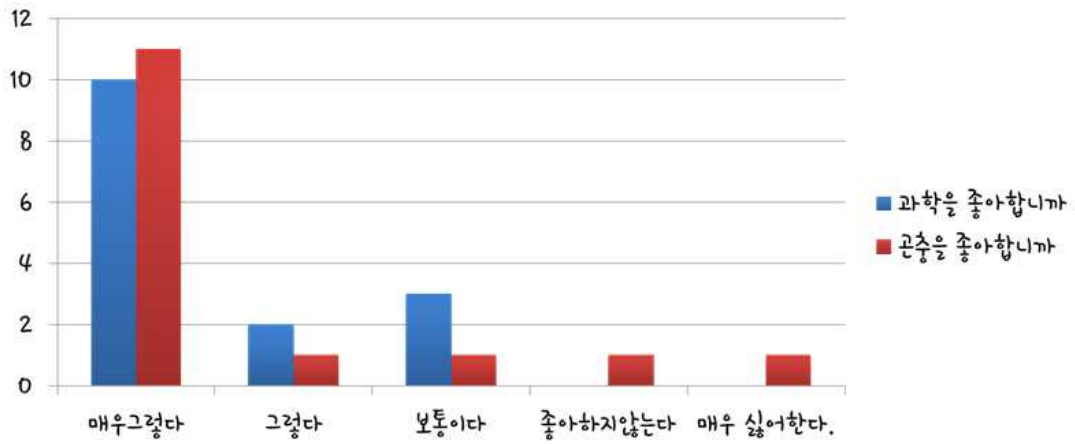
○ 대전시 유성초등학교에서 학습애완 곤충 현장교육

- 월 2회 토요일 방과후 수업을 개설하여 1회 100분의 수업을 진행하였음.
- 살아있는 곤충을 직접 만지고 키워보며 곤충에 대한 두려움과 선입견을 없애고, 생명에 대한 소중함을 일깨워 줌.
- 수업 전 설문조사의 결과 수업 신청한 학생들의 경우 곤충을 좋아하는 남학생들 위주로 신청하였음.

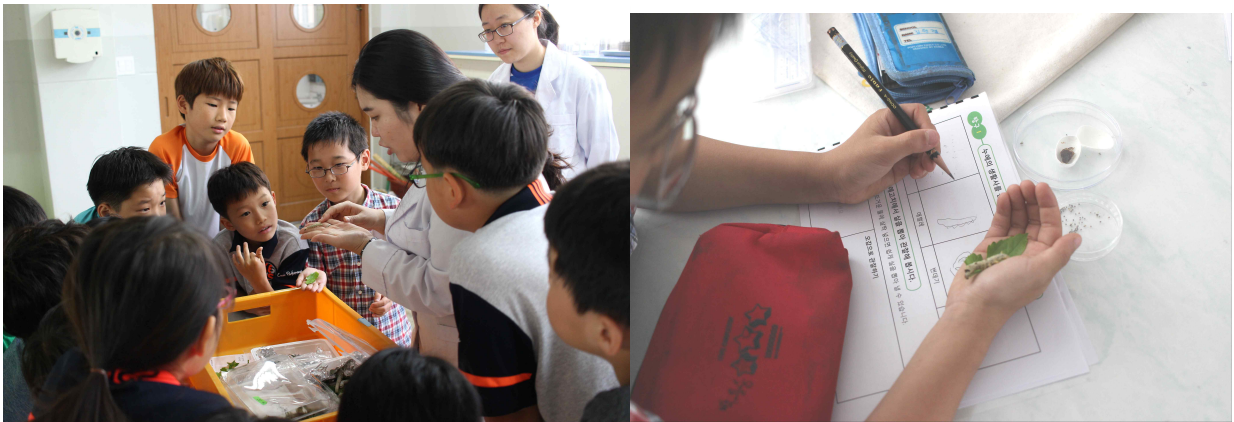


< 곤충 생명과학에 대한 이해 >

수업 전 설문 조사 결과



< 수업 전 과학과 곤충에 대한 선호도 조사 >



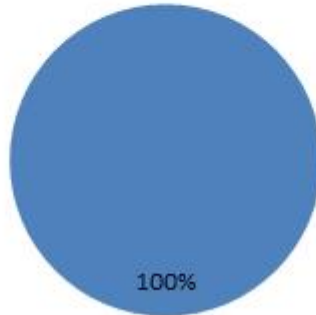
< 누에 한 살이 수업 중 누에를 관찰하여 기록하는 모습 >



< 곤충생태조사 수업 중 곤충 채집 실습 >

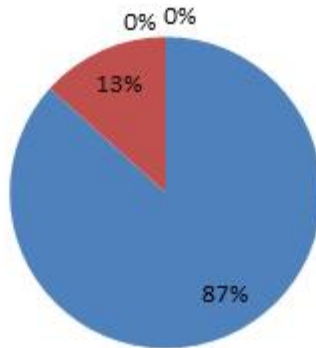
학습자의 곤충생명과학 방과후 수업 만족도

■ 매우만족 ■ 만족 ■ 보통 ■ 불만족



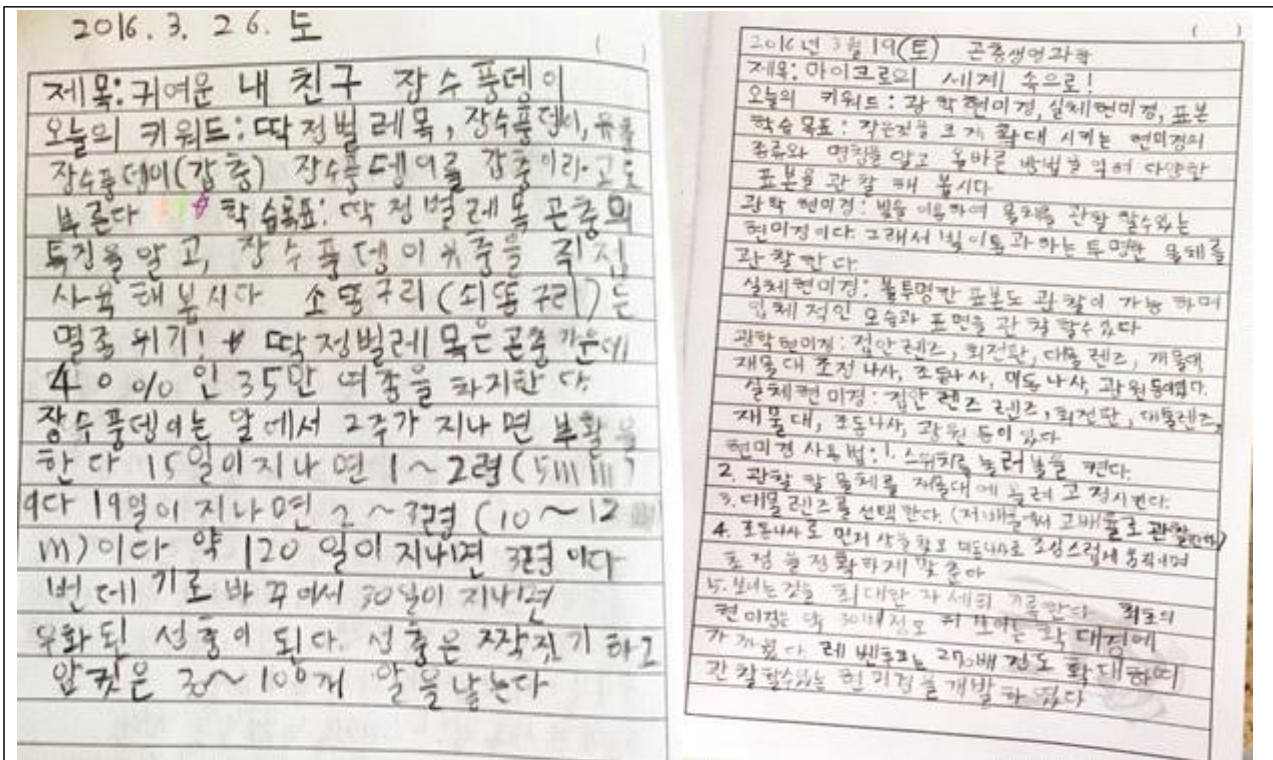
학부모의 곤충생명과학 방과후 수업 만족도

■ 매우만족 ■ 만족 ■ 보통 ■ 불만족



< 수업 후 학습자와 학부모의 곤충생명과학 방과후 수업 만족도 조사 결과 >

- 수업 진행 후 곤충을 두려워하는 학습자의 태도가 많이 개선된 것을 확인 할 수 있었음.
- 다양한 곤충을 직접 사육해보는 것에 대한 학습자의 반응은 좋았으나, 학부모의 입장에서 자주 가져오는 곤충에 대해 불편함을 표현하는 경우가 있었음.
- 스스로 학습하는 태도에도 반영이 되어 수업에 대한 내용을 꼼꼼히 기록하기도 함.



< 곤충생명과학 방과후 수업을 들은 학습자의 노트>

6) 학습애완곤충 교육지도자용 교육프로그램 및 학습교재 개발

○ 찾아가는 학습프로그램 및 교재 개발(초등학교 방문프로그램)

- 생각열기를 통해 학습자 스스로 열린 사고를 할 수 있도록 구성하였고, 탐구 중심의 수업을 통해 살아있는 생명체를 관찰하거나 다양한 곤충 표본을 활용하여 자세히 관찰하고 탐구 할 수 있도록 함.
- 교재 마지막 부분에서는 지식충전을 활용하여 수업과 연계된 다양한 지식을 소개
- 수업의 마무리는 학습자가 스스로 오늘 배웠던 내용 중에서 가장 기억에 남는 점을 상기시키며 글쓰기 능력 향상을 유도함.

오늘의 키워드
누에, 누에사육
완전탈바꿈

꼬물꼬물 귀여운 누에 사육



학습목표

누에의 생활사에 대해 알고 누에의 특징과 사육방법을 배워
누에를 직접 키우며 관찰일지를 작성해 봅시다.



생각열기

❓ 누에는 우리에게 어떤 이로운움을 줄까요?

❓ 누에를 사육할 때에 어떤 점을 고려해야 할까요?



누에의 생활사에 대해 알아 봅시다.



누에 애벌레를 소개 합니다.



탐구 1 누에의 생활사를 관찰해 봅시다.

알	애벌레	번데기	성충

탐구 2 누에고치에서 실을 뽑아 관찰해 봅시다.

단단한 누에고치를 뜨거운 물에 살짝 넣으면 쉽게 실을 뽑아 낼 수 있습니다.

실을 붙이세요	오감으로 관찰하기
---------	-----------



누에 사육 시 주의 사항을 알아 봅시다.

1. 누에는 습도에 민감하므로, 습하지 않게 사육상자 뚜껑을 자주 열어 준다.
2. 먹이는 한꺼번에 많이 주는 것 보다 자주 주는 것이 좋다. (1일 3~5회)
3. 뽕에 곰팡이가 생기지 않게 뽕갈이를 철저히 한다.
4. 고치를 지으려는 누에는 고치방으로 옮겨준다.
 - 고치를 짓는 누에의 특징: 몸이 8cm 로 크다. 몸 색이 흰색에서
 - 약간 노랗게 변한다. 갈색뽕과 오줌을 눈다. 머리를 흔들고 돌아다닌다.

포인트 NOTE

- 📌 관찰 일지 작성
1. 주기적으로 관찰 후 기록한다.
 2. 관찰할 내용:
 - 겉모습, 크기나 무게 움직임
 3. 관찰 방법
 - 자를 이용하여 크기 변화를 측정함
 - 돋보기로 관찰 또는 사진기로 촬영함

탐구 3

누에 사육장을 꾸며 봅시다.

- 준비물: _____
- 사육장의 특징: _____



지식충전

사람이 누에를 기르기 시작한 것은 기원전 3000년경의 중국으로 알려져 있다. '실크로드'라는 말이 불릴 정도로 당시에는 누에고치로 부터 얻어지는 실이 직물의 귀한 재료로 인정되어 극히 일부 계층만 사용할 수 있었고 무역의 중요한 물품이었다.

누에에게서 실크만 얻는 것이 아니라 번데기는 고단백 식품으로 이용되고 있고, 최근에는 누에를 이용한 의약품 개발도 활발하다. 누에 동충하초는 항암효과가 있고, 혈당강하물질들 갖고 있어서 고부가가치 산업이 될 수 있다.

누에 성충은 폐로몬을 통해 짝을 찾는데, 암컷 성충 배 끝에서 향기샘이 돌출되면, 수컷은 빠른 날갯짓으로 암컷에게 다가갈 수 있다.

우리 눈에는 보이지 않지만, 곤충만의 대화를 통해 서로의 사랑을 확인 할 수 있다.



누에 동충하초



누에 암컷의 향기샘

노노로 생각하기 오늘 어떤 점이 가장 기억에 남나요?

선생님 확인

< 누에 사육을 주제로한 학습 교재 개발 >

오늘의 키워드
딱정벌레목,
장수풍뎅이, 유충

귀여운 내 친구 장수풍뎅이



학습목표

딱정벌레목 곤충의 특징을 알고, 장수풍뎅이 유충을 직접 사육해 봅시다.



생각열기

? 내가 알고 있는 장수풍뎅이를 그려 봅시다. ! 장수풍뎅이는 왜 힘이 센 곤충이라고 부를까요?



딱정벌레목 곤충에 대해 알아봅시다.

딱정벌레목은 곤충의 종 가운데 40%인 35만 여종을 차지한다. 종수가 많은 만큼 종에 따라 모양, 크기, 빛깔 등이 다양하다.

딱정벌레 목의 종류



길앞잡이



물방개



소똥구리



꽃무지



무당벌레



바구미

탐구 1

딱정벌레목 곤충의 공통점을 찾아봅시다.

두 곤충의 표본을 관찰하고 공통점을 최대한 많이 찾아 봅시다.





장수풍뎅이의 생활사에 대해 알아보시다.

우화된 성충 (3~10일)
날개돋이를 한 성충은 몸을 단단히 굳히고, 번데기 방을 나온다.

번데기 (약 30일)
14일에 거쳐 번데기로 완전탈바꿈된다.

3령 (약 120일)
온도와 습도, 먹이의 영향으로 작거나 커질 수 있다.



성충 (약 1~3달)
성충은 짝짓기를 하고 암컷은 30~100개의 알을 낳는다.

알~부화까지
(약 25°C 2주)

1령 ~ 2령 (25°C 15일)
약 5mm정도이다.

2령 ~ 3령 (25°C 19일)
10~12mm 정도이며 3령으로 다 성장하기까지 약 120일 소요된다.

탐구 2

장수풍뎅이 유충과 성충을 비교해 봅시다.



비교	유충	성충
먹이		
겉모습 (색깔, 단단함)		
탈피		
암·수 특징		
지속 기간		

장수풍뎅이 사육에 필요한 도구를 알아봅시다.

1. 사육상자

외부로부터 보호해 주며, 달아나는 것을 방지한다.
관찰을 위해 투명한 것이 좋다.



2. 발효톱밥

유충과 성충의 매트로 참나무류 톱밥을 발효한 것을 사용한다.



3. 놀이목

장수풍뎅이가 뒤집어지지 않도록 안정적으로 붙들고 있을 수 있는 놀이 나무



4. 먹이구

먹이가 흐르지 않고, 안정적으로 먹을 수 있다.



5. 곤충전용 젤리

성충의 필수먹이로 수명과 산란능력을 높여 준다.



세계의 장수풍뎅이에 대해 알아 봅시다.



그라실리코르니스 오각뿔장수풍뎅이(*Eupatorus gracilicornis*)

- 서식지: 태국 및 동남아시아의 극히 일부 지역
- 크기: 50mm~90mm
- 특징: 태국의 대나무 숲 일대에서 발견되고, 다른 대형 장수풍뎅이에 비해 수명이 극도로 짧다(약 2개월).



헤라클레스 장수풍뎅이 (*Dynastes hercules*)

- 서식지: 남아메리카
- 크기: 46~178mm
- 특징: 세계에서 가장 큰 장수풍뎅이로 알려져 있으며, 높은 나무에서 서식하며 성충으로는 약 1년 정도 산다.



아틀라스 장수풍뎅이 (*Chalcosoma atlas*)

- 서식지: 동남아시아
- 크기: 60~130mm
- 특징: 아시아에서 가장 큰 장수풍뎅이로 유충이 난폭하고, 서식지 공간이 부족하면 유충끼리도 서로 격하게 싸운다.



지식충전

징그러운 벌레로만 여겨왔던 곤충을 애완용으로 키우는 사람들이 늘고 있다. 애완곤충은 개나 고양이 같은 애완동물에 비해 좁은 공간에서도 기르기 쉽고, 비용이 많이 들지 않지만, 개나 고양이 못지 않게 정서지수를 높여준다. 또, 알에서 부화해 성충이 되는 모습이나 곤충이 활동하는 모습을 관찰하면서 자연 생태를 자연스럽게 이해할 수 있다.

모든 곤충이 애완 곤충으로 이용될 수 있는 것은 아니고 아래와 같은 조건을 충족해야 한다.

1. 애완곤충은 위험하지 않아야 하며,
2. 고약한 냄새가 나지 않아야 하고,
3. 질병을 전파하는 등 위생을 해치지 않아야 하며,
4. 생김새가 타인에게 혐오감을 주지 않아야 하며,
5. 사육 및 관리가 쉬워야 한다.



넓적 사슴벌레

느릿느릿 생각하기 오늘 어떤 점이 가장 기억에 남나요?

선생님 확인

○ 초등학교 교과 중 건강을 위협하는 해충에 대한 교육프로그램 개발



위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류



위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류


(1) 바퀴벌레

2) 생활사 및 습성

- ① 불완전변태: 알 - 유충 - 성충, 바퀴 유충과 성충
- ② 식성: 잡식성, 필요영양물질은 단백질, 탄수화물.
- ③ 서식장소: 위생문제가 되는 거주성(家性) 바퀴벌레는 한 곳(주방, 화장, 서랍 밑, 싱크대 등)
- ④ 야간활동성: 밤이 되면 활발한 동작으로 활동한다
- ⑤ 군거성(군서성): 바퀴벌레는 여러 마리가 한곳에 모여
- ⑥ 다리: 절주성
- ⑦ 서식장소로서 적당인 온도: 28~33℃
- ⑧ 바퀴벌레: 집합페로몬(aggregation pheromone)이 다른 종류 유인한다.




위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(2) 모기(매개질병)

병명	매개충	간염경로	감염원(숙주)
말라리아	모기	흡혈	사람

이동적 동물 - 모기가 흡혈하는 동안 병원균이 사람에게 전염될 수 있다.

비말에 감염되는 질병은 예방접종이나 공중위생관리, 예방접종, 수질 관리 등 여러 가지 방법으로 예방할 수 있다. 그러나 모기에 의해 전염되는 말라리아는 예방접종이나 공중위생관리, 예방접종, 수질 관리 등 여러 가지 방법으로 예방할 수 없다. 말라리아는 전염병 전문가로서 예방하는 것이 가장 중요한 예방책이다. 예방을 위해서는 말라리아 예방약을 복용하는 것이 가장 중요하다.



말라리아를 예방하기 위해서는 우선 모기를 피해야 한다. 모기가 무는 즉시부터 예방하기 어렵고, 모기에 물리면 예방하는 것이 중요하다. 모기에 물리면 말라리아 예방약을 복용하는 것이 중요하다. 말라리아 예방약을 복용하는 것은 말라리아 예방에 도움이 된다. 말라리아 예방약을 복용하는 것은 말라리아 예방에 도움이 된다. 말라리아 예방약을 복용하는 것은 말라리아 예방에 도움이 된다.

위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(2) 모기(매개질병)

병명	매개충	간염경로	감염원(숙주)
일본뇌염	모기	흡혈	돼지

- 일본 뇌염 바이러스는 돼지나 개, 닭, 염소, 토끼 등의 동물의 몸 속에서 살고 있음
- 이 바이러스에 감염된 동물의 피를 뇌염 모기가 흡혈 한 후 사람을 물으면 뇌염 바이러스균이 전염
- 모기 활동이 많은 여름철과 초가을에 많이 발생
- 일본뇌염 매개모기에 물린 사람의 95%는 무증상이나 일부는 뇌염으로 진행돼 고열, 두통, 복통 및 경련, 혼수, 의식장애 등이 증상 발생



위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(2) 모기(매개질병)

병명	매개충	간염경로	감염원(숙주)
황열	모기	흡혈	원숭이



- 모기가 옮기는 아르보 바이러스에 의해 발생하는 출혈열
- 아프리카와 남아메리카 지역에서 유행하는 아르보 바이러스에 의한 급성 바이러스 질환
- 모기에 의해 전파
- 병에 걸린 원자의 일부에서 황달로 인해 피부가 누렇게 변하는 증상이 나타나 "Yellow Fever(황열)"이라 부름
- 特效약은 없고 치명률은 유행에 따라

위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(2) 모기(매개질병)

병명	매개충	간염경로	감염원(숙주)
댕기열	모기	흡혈	사람

- 댕기열 바이러스를 가진 "흰줄숲모기"에 물리면 발열, 두통, 근육통, 발진, 백혈구 및 혈소판 감소 등의 증상이 나타남
- 국내에서는 아직까지 보고는 없음
- 하지만 이번에 확인된 흰줄숲모기 유충은 한반도가 겨울철로 들어선 12월에서 발견됨으로써 이미 제주도에 도착했다는 것 아니냐고 분석됨



위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(2) 모기(매개질병)

병명	매개충	간염경로	감염원(숙주)
개심장사상충증	모기	흡혈	개



위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(3) 파리

- 1) 집파리과

집파리과에는 집파리, 물집파리(아기집파리), 큰집파리, 침파리가 있다. 구기(구충)는 집파리의 경우처럼 액상물질을 흡입하는 형과 침파리와 같은 흡혈형이 있다.

① 집파리

집파리는 각종 질병의 기계적 전파자로서 중요한 구실을 하는 것은 다음과 같은 특징이 있기 때문이다.

- ① 음식물, 배설물이나 분비물(땀, 침, 콧물, 고름, 뇨 등)을 섭취하고
- ② 다리에 걸모가 있고
- ③ 구기에 털이 있으며
- ④ 육반에 미세한 돌기를 분비하여
- ⑤ 소량의 내용물(분비물, 배설물 등을 먹고)을 도함
- ⑥ 물집파리(아기집파리)
- ⑦ 유충
- ⑧ 특유한 향미를 하고 있어 쉽게 구별할 수 있다.

6. 위생 곤충(불쾌 곤충)의 종류

(4) 쥐류

1) 국내 위생 쥐류의 분류

- 들쥐 : 동양에서 서식하는 것을 들쥐(野鼠, field rodent)라 한다(가주성 쥐를 제외한 모든 쥐).
- 들쥐류(Apodemus agrarius)
- 가주성 쥐 : 마을 내 가족(家窟) 안에서 사는 쥐를 가주성 쥐(家窟性 鼠)라 한다(시궁쥐, 골쥐, 생쥐).
- 시궁쥐(Rattus norvegicus, Norway rat)
- 골쥐(야생쥐, 집쥐, Rattus rattus, Roof rat)
- 생쥐(Mus musculus, House mouse)
- ① 들쥐류(Apodemus agrarius)
- ② 들쥐류는 들쥐 중 전국적으로 가장 많이 차지하고 있다.
- ③ 들쥐류는 들쥐의 일종으로 농촌지역에 많이 분포되어 있다.
- ④ 체색
- ⑤ 배변은 회색이 섞인 연한 적갈색이다.
- ⑥ 겹눈줄이 머리 위로부터 꼬리의 기부(基部)까지 있다(등에 종(縱)으로 검은 줄이 나 있다).
- ⑦ 복변은 회색이다.



○ 곤충해설사 양성프로그램 및 학습교재 개발

과목명 : 곤충 해설사 양성과정

교육목표	21세기 황금알을 낳는 녹색 신 성장산업으로 떠오르는 곤충에 대한 전문적인 지식과 능력을 함양하여 곤충 산업에 직접 활용할 수 있도록 한다.	
강의특징	- ppt와 영상을 활용한 강의 - 실습 및 체험 기회 제공	
교육대상	대학생 및 일반성인	
담당강사	강민아	
교 재	자체 제작 교재 제공	
강 의 계 획		
강의	학습 및 실습내용	강사
1강	곤충이란 무엇인가?	
2강	곤충 생태	
3강	곤충 생리	
4강	곤충 구조와 기능	
5강	곤충 분류 1	
6강	곤충 분류 2	
7강	곤충 분류 3	
8강	곤충 채집법 및 곤충 표본제작	
9강	곤충 표본 제작 및 사육	
10강	곤충 사육법	
11강	식용곤충	
12강	절지동물의 이해	
13강	화분매개, 수서곤충	
14강	위생곤충	
15강	평가시험 및 종강	

곤충해설사 과정 #3

1. 곤충의 생태 및 생리

- 변태: 여러 가지 환경 변화에 대응할 수 있도록 형태를 바꾸는 것
- 완전변태: 알 - 애벌레() - 번데기- 성충을 거침
 - 대표곤충:
- 불완전변태: 알 - 애벌레() - 성충
 - 번데기 과정을 거치지 않음
 - 대표곤충:
- 과변태: 완전 변태 중에서 유충의 모양이 여러 가지로 변함
- 무변태: 변태의 과정을 거치지 않고 탈피만 함.

곤충해설사 강사 강민아

< 곤충 해설사 양성과정 강의 노트 >

○ 4차 산업 혁명 시대 우리 아이 이과 뇌 만들기 책자 개발

- 4차 산업 혁명 시대에 맞춰 아이들이 과학에 재미를 붙여 곤충 및 식물에 대한 과학 교육 전문가의 교육 철학에 관한 교재를 제작함

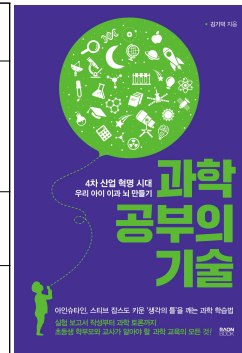


신 간 안 내

4차 산업 혁명 시대 우리 아이 이과 뇌 만들기

과학 공부의 기술

저자	김기덕	출판사	라운북
분야	가정/육아 > 자녀교육 > 자녀교육일반 가정/육아 > 자녀교육 > 부모교육	판형 쪽수	150*220 272p
발행일	2018년 1월 25일	가격	14,000원
ISBN	979-11-962566-2-3 (13370)	담당	라운북 편집부 070-7600-8236



책 소개

4차 산업 혁명 시대 우리 아이 어떻게 과학을 배워야 할까?

진짜 만져보고 느끼고 배우는 ‘다르게 생각하는 힘’을 길러주는 책!

4차 산업 혁명, 인공지능, 빅데이터... 아이를 키우는 엄마가 학교에서 배우지 않았던 것을 자녀에게 가르쳐야 하는 시대가 됐다. “저는 잘 모르겠어요. 선생님이 알아서 가르쳐주세요.” 현장에서 과학 교육에 몸담고 있는 저자가 학부모에게 가장 많이 듣는 말이다. 저자는 무조건 과학 영재로 키워달라는 부모들의 주문을 받을 때면 정중히 거절한다고 한다. 그리고 진짜 과학 교육부터 시작해야 적어도 아이를 ‘수재’로 만들 수 있음을 이야기하고자 이 책을 썼다. 4차 산업 혁명 시대 과학 교육의 방향을 못 잡고 방황하는 학부모와 교사들이 많다. 그러나 과학 교육의 중요성은 하루 이들의 이야기가 아니다. 제대로 과학 용어를 공부하고 실험 보고서를 작성하며 작은 과학자로 성장하는 법에 관해 이 책은 이야기한다. 아이에게 제대로 과학 교육을 시키기 위해 부모와 교사가 가져야 할 마음가짐부터 최소한의 상식까지 담았다.

**진짜 과학의 재미를 붙이게 하는 과학 교육 전문가의 교육 철학
아인슈타인, 스티브 잡스도 키운 ‘생각의 틀’을 깨는 과학 학습법**

“무섭고 징그럽고 싫어.”

저자가 일본 유학을 마치고 연구원으로 근무하던 시절, 견학 온 아이들에게 곤충과 식물을 키우는 이유를 설명하던 중 한 아이가 내뱉은 말이었다. 신비한 미지의 생명체를 대한 소감을 반영한 어린이의 말은 저자가 연구원을 나와 과학 교육의 길로 들어선 시발점이 되었다. 사명은 단 한 가지였다. 우리 아이들에게 과학이 무섭고 징그럽고 싫은 것이 아님을, 과학을 공부하면 정말 넓은 세상이 열린다는 것을 배우게 해주고 싶었다. 그렇게 2002년부터 지금까지 유아부터 청소년까지 다양한 연령대의 아이들과 부모, 교사에게 기초과학의 중요성을 전하고 있다. 입시 위주의 교육을 하지 않지만 이렇게 과학의 기초부터 재미있게 배운 제자들은 명문대에 진학하기도 했고, 과학자의 길을 걷고 있다.

부모가 원하는 교육을 하지는 않았지만, 저절로 부모가 원하는 길을 걷게 된 것을 두고 저자는 이렇게 말한다. “과학 영재로 키우고 싶다면 상담을 요청하시는 분들이 많아요. 그럴 땐 저와 함께 공부하면 ‘영재’로는 만들기 어렵지만 ‘수재’로는 만들 수 있다고 말하죠.” 단순히 과학 교육 사업으로 돈을 벌고 싶었던 것이 아니라 이러한 교육 철학으로 아이들과 함께 공부했기에 초등생에서 중학생, 다시 유아까지 교육의 대상을 넓힐 수 있었다. 초등학생부터 중2까지 과학의 기초를 다져주는 것이 좋지만, 유아도 충분히 본능적으로 과학 공부를 받아들일 수 있다는 것을 현장에서 입증한 저자는 단계별 과학 공부의 시스템을 20년간 현장에서 실행하며 증명했다.

“4차 산업 혁명, 인공지능, 빅데이터… 어떻게 과학을 가르쳐야 하죠?”

실험 보고서 작성부터 과학 토론까지

초등생 학부모와 교사가 알아야 할 과학 교육의 모든 것

그렇다면 어떻게 아이에게 과학 공부를 가르쳐야 할까? 4차 산업 혁명 시대가 도래했다고 과학 공부가 갑자기 중요해진 것은 아니다. 아이와 함께 자연으로 돌아가 직접 흙과 나무, 곤충을 만져보는 것에서부터 과학 교육은 시작해야 한다. 그리고 아인슈타인이나 스티브 잡스가 그러했던 것처럼 ‘왜?’라는 본질적인 질문으로 아이가 스스로 할 수 있도록 ‘다르게 보는 힘’을 키워야 한다. 그래서 저자는 과학 용어의 어원부터 가르친다. 신기하게도 과학 용어를 가르쳤더니 아이는 한자까지 함께 배우게 되었다. 과학 공부와 한자 공부가 한꺼번에 된 셈이다. 실험 보고서를 작성하는 습관을 기르게 했더니 생각하는 힘과 과학 글쓰기가 한 번에 되었다. 이렇게 과학 공부는 아이가 스스로 머리를 쓰게 하고, 자신도 모르는 사이에 ‘이과 뇌’에 적합한 사고를 할 수 있게 만든다.

저자는 책에서 2020년 일본 대학 입시 센터 시험의 폐지나 일본 교육의 사례를 자주 드는데, 이것은 일본에서 유학한 저자의 이력이 배경이 된 것이기도 하고 우리보다 한발 앞서 노벨상 수상자를 많이 배출하고 있는 일본 과학 교육에서 많은 영향을 받고 있기 때문이기도 하다. 저자는 20년간 한 번도 현장을 떠나본 적이 없는 과학 교육 전문가로서 입시에서 한발 더 나아가 대한민국이 과학 강국이 되는 데 교육으로 힘을 보태고자 한다. 이과 출신의 엄마가 아니더라도 과학 교육에 문외한인 교사라도 읽다 보면 가정과 학교, 사교육에 도움이 될 수 있는 정보와 식견이 가득하다.

저자 * 김기덕

충남대학교 산학협력단 연구원으로 일하면서 일본 돗토리대학교에서 연구생 생활을 했다. 이후 한국생명공학연구원에서 근무하면서 곤충유래 미생물 전공으로 석사학위를 받았다. 2002년 월드컵이 한창일 때 연구원에 견학 온 아이들이 애벌레를 무서워하는 모습을 보고 제대로 된 과학을 가르쳐야겠다는 사명을 품었다. 이를 위해 안정적인 직장을 박차고 나와 '푸름라이프 사이언스'를 창업, 과학 교육의 길을 걷고 있다. 2003년부터 10년간 국립중앙과학관에서 '생명과학' 교실을 운영했으며, 현재 유아부터 청소년까지 다양한 연령대의 아이들과 부모, 교사에게 기초과학의 중요성을 전하고 있다.

4차 산업 혁명 시대를 살아갈 우리 아이들에게 어떻게 과학을 가르쳐야 할지 걱정하는 부모와 과학 교사에게 과학 교육의 방향을 제안하고자 이 책을 집필했다.

책 속에서

아이가 AI 시대에 인간이 가져야 할 진정한 지혜와 힘을 가질 수 있도록 노력해야 한다. 인공 지능 기술과 인간 지혜를 연결할 수 있는 장소에 반드시 새로운 형태의 일, 다시 말해 개척자가 되어 있기를 희망한다. 이 위기를 기회로 삼아 개개인이 독자적인 개척자로 결승점에 도착하기를 바란다. 어떤 공부와 무엇을 해야 하는지부터 고민해야 한다. 여기서 부모 세대에게 물어보고 싶다. 그렇다면 불확실한 시대를 살아남기 위해 우리 아이는 어떤 힘을 길러야 할까? 부모는 아이에게 어떤 지원을 해주어야 하는가? 학교의 교사는 아이에게 어떤 무기를 건네주어야 하는가?

(27쪽)

아이를 바꾸려면 자연으로 돌아가 숲과 대면해야 한다. 부모가 직접 아이의 손을 잡고 책을 챙겨서 찾아가야 한다. 아이는 한 번도 보지 못한 낯선 생물을 발견할 것이고 그 발견으로 인해 아이의 생각이 달라지고 시각이 넓어져 스스로 변할 수 있다. 하지만 대부분의 부모는 시간과 경제적 상황을 고려해, 자연을 찾아가려면 제법 큰 용기와 결단이 필요하다. 하지만 자연 속 생명 과학 교육은 아이에

게 주어진 형편과 상황에서 시간적·물질적 절약을 할 수 있는 가장 좋은 배움이다.

(70쪽)

아이에게 생명 과학은 생각을 송두리째 바꾼 일종의 혁명과도 같은 것이다. 3년 이상의 생명 과학을 통해 얻은 분명한 사실은 백지장처럼 하얀 종이 위에 수없이 많은 자연이 들어 있을 뿐 아니라 상자 속의 생각에서 벗어났다는 것이다. 생명 과학을 통해 아이는 어떤 사람과도 바꿀 수 없는 자신만의 독특한 생각을 만들어낼 수 있다. 생명 과학은 생각의 탄생을 넘어 성장과 창조로 이끌어 아이 자신과 삶을 개척하고 창조해준다는 사실을 밝혀줄 것이다. 이제 생명 과학을 통해 고유한 아이를 만들어 보자. 그리고 아이의 생각을 이제까지는 상상하지 못한 눈부신 인생, 최고의 인생으로 만들어보라.

(72쪽)

부모의 편견과 두려움으로 인해 아이의 호기심을 저버리지 마라. 나는 교육을 위해 갖가지 벌레를 집에서 키우지만 간혹 창가 방충망에 나방, 무당벌레, 벌, 풍뎅이, 하루살이, 장수풍뎅이, 사슴벌레 등이 붙어 있으면 적극 활용한다. 돋보기를 가져와 방충망에 붙은 곤충의 배 쪽을 관찰하고 뜻밖의 행운을 발견했다고 기뻐하며 무엇을 찾았는지 아이와 대화를 나누기도 한다.

(88쪽)

물은 분명 액체이고 온도를 빼앗기면 얼음이 되지만 반대로 열을 가하면 기체인 수증기가 된다. 달리 표현하면 얼음이 녹아서 물이 되고 그 물이 다시 수증기 상태로 변할 수도 있다는 말이다. 물질의 상태가 변하는 과목을 화학(化學)이라 부르는 이유가 바로 여기에 있다. 또 하나 생물을 구성하는 요소에는 동물, 식물, 미생물 등이 있는데, 동물이 식물로 변했다가 미생물로 변할 수 없고 그 자체로 살아 있는 생명체이기 때문에 화학이라고 부를 수 없다. 이처럼 용어 하나에도 의미가 있고 뜻을 헤아린다면 과학을 바라보는 눈은 달라질 것이다. 기본 단어에도 많은 의미가 들어있는 것이다.

(113쪽)

때로는 보고서를 쓰기 어렵거나 가족 여행을 갔거나 몸살감기에 걸려 일주일을 꼬박 누워 있으면 굳이 쓰지 않아도 된다고 했다. 하지만 아이는 천성적으로 책임감이 있어 사정이 있어도 속상해했다. 나는 대신에 다른 아이가 쓴 내용을 듣고 느낌과 의견을 말해보라고 했다. 또 보고서를 듣고 지금이라도 궁금한 내용이 떠오른다면 친구들에게 말해주라고 했다. 보고서는 조금만 시간을 할애하고 마음을 잡으면 아이에게 남다른 장점과 신비로운 관찰력을 선물할 수 있다. 과학자처럼 생각하고 행동하면 아는 만큼 보이는 눈이 생기기 때문이다. 하지만 점차 아이는 커서 어른이 되고 생각이 굳어지면서 사고도 사라져간다. 다시는 지혜는 찾아오지 않기에 어릴수록 자연을 보는 눈을 키우고 기록해두는 습관을 지녀야 한다.

(120쪽)

초등학생뿐 아니라 유아까지, 쉬운 설명은 아이에게 생각하는 데 도움을 준다. 광합성을 밥 짓는 과정에 비유하면 영양분의 재료인 쌀과 물은 광합성에 필요한 이산화탄소와 물로 대신 할 수 있다. 밥을 담은 밥솥은 광합성이 일어나는 장소인 엽록체가 된다. 밥솥의 전원을 누르면 열이 발생한다. 열은 광합성을 하는 데 중요한 조건으로 밥솥에 열을 주는 것과 같다. 밥이 다 되어 밥솥을 열면 구수한 냄새와 함께 김이 모락모락 올라가는 것은 광합성을 통해 만들어진 포도당과 함께 수분과 산소의 증산 작용으로 설명할 수 있다

(187쪽)

인공 지능 역시 인간이 만든 기준과 편리를 위해 만든 세계에 자리 잡게 될 것이다. 자연을 이해하는 것이 곧 인간을 이해하는 것이고 자연을 아는 것이 인공을 넘어서는 데 중요한 역할을 할 것이다. 인공 시대를 막연히 바라보지 않고 초월하려면 인류가 어떻게 흘러가고 있는지 과학자의 눈으로 관찰해야 한다. 교육은 바로 이런 인간상을 만들기 위한 도구다. 하지만 잘못된 방향으로 나가면 빛나는 보석을 만나는 대신 커다란 암석에 부딪힐 것이다. 역사는 새로운 시대를 맞이할 때마다 과거의 일을 반복하게 된다.

(254쪽)

차례

프롤로그 | 우리 아이가 어떻게 과학을 공부해야 할까요?

PART1 내 아이의 미래를 위해 가장 필요한 공부, 과학 교육

- 01 2000년대와 2020년의 10대는 경쟁 상대가 다르다
- 02 10년 안에 2만 개의 일자리가 사라진다
- 03 변화에 유연하게 대처해야만 살아남는다
- 04 국영수 100점보다 중요한 '생각하는 능력'
- 05 창의력, 알파고는 절대 따라잡을 수 없는 인간의 능력

PART2 4차 산업 혁명에 맞는 과학 교육을 시작하라

- 01 '과학'은 왜 과학이라고 쓰나요?
- 02 과학은 왜 배워야 할까?
- 03 생물학+테크놀로지=생명 과학
- 04 인공 지능의 발달로 더욱 진화하는 생명 과학
- 05 생각하는 아이로 바꾸고 싶다면 생명 과학이 답이다

PART3 과학 실험은 생각을 설계하는 아이를 만든다

- 01 내 아이를 과학 영재로 키우는 교육 환경
- 02 부모의 용기가 아이의 과학 교육을 돕는다

- 03 토론 기술을 가르치기 전에 엄마가 알아야 할 것
- 04 과학 시간에 질문하는 아이를 막지 마세요
- 05 과학 영재 중에 한자 신동이 많은 이유
- 06 정답을 구하는 것이 과학 교육의 목적일까
- 07 과학 공부는 실험 보고서 1장을 완성하며 시작한다

PART4 아이의 과학 공부를 돕는 교사와 부모의 태도

- 01 아이의 흥미를 학습 회로에 연결시킨다
- 02 실험 보고서에 점수를 준다
- 03 스스로 보고 느끼고 배우도록 내버려둔다
- 04 아이의 숙제를 해결해주지 않는다
- 05 정답을 강요하지 않는다
- 06 잘한 일을 기록하고 장점을 찾아 격려한다
- 07 아이가 실수를 통해 배우는 것을 막지 않는다

PART5 쉽고 빠르게 과학을 가르치는 방법

- 01 과학은 비유로 설명해야 이해가 빠르다
- 02 틀을 깨고 시대가 요구하는 과학 지식 받아들이기
- 03 사마귀 암컷은 수컷과 천적인가, 적인가?
- 04 과학 공부가 한자를 만났을 때
- 05 다른 생각을 만드는 질문, “너는 어떻게 생각하니?”
- 06 과학 원리를 제대로 알려주는 읽을거리가 필요하다

PART6 과학 교육은 인성도 회복시킨다

- 01 무엇을 어떻게 공부해야 과학을 잘할 수 있을까?
- 02 인문학을 공부한 과학자를 기다리며
- 03 아이를 4차 산업 혁명 시대 인재로 키우는 법
- 04 공교육과 사교육, 2마리 토끼를 잡아라
- 05 아이에게 과학을 가르치는 기준은 무엇인가?
- 06 대한민국이 과학 선진국이 되는 길

에필로그 | 진짜 과학을 공부하는 아이는 날것을 배우고 다르게 생각한다

곤충 체험 학습 자료

1. 장수풍뎅이 학습 자료
2. 사슴벌레 학습 자료
3. 곤충 체험학습 프로그램
4. 곤충 표본

1. 장수풍뎅이 학습 자료

1. 곤충이란?

가. 정의

- 곤충은 절지동물문 곤충강에 속하며 머리, 가슴, 배의 세 부분으로 나뉨
- 가슴에는 세 쌍의 다리와 두 쌍의 날개가 달려 있으며, 현존하는 동물계의 70%를 차지하고 동물 중에서는 가장 많은 개체수와 종수를 가지고 있음

나. 곤충의 기본 구조

- 머리, 가슴, 배 세 부분이며 세 쌍의 다리, 한 쌍의 더듬이, 두 쌍의 날개 있음
cf) 거미, 지네 등은 곤충이 아님

2. 곤충의 한 살이

가. 완전 변태(complete metamorphosis) : 갓춘 탈바꿈

불완전변태에 대응되는 말로 유충 · 번데기 · 성충의 3기가 뚜렷이 다르게 구별됨

☞ 알 - 유충 - 번데기 - 성충

나. 불완전 변태(incomplete metamorphosis)

어릴 때부터 이미 날개나 외부생식기의 형태가 외부에 나타나고 그것이 탈피 때마다 점차로 발달하여 성충 형태에 도달하는 변태. 따라서 완전 변태에서와 같은 특수한 번데기라는 시기는 존재하지 않음 - 완전 변태가 좀 더 진화한 형태

☞ 알 - 약충 - 성충

3. 곤충 관련 기본 용어

가. 알 : 조류, 파충류, 어류, 곤충의 암컷이 낳는 둥근 모양의 물질

나. 유충 : 애벌레(알에서 나온 후 아직 다 자라지 아니한 벌레)

다. 번데기 : 완전 변태를 하는 곤충의 애벌레가 성충으로 되는 과정, 고치에 있음

- 라. 성충 : 다 자라서 생식 능력이 있는 곤충. ‘어른 벌레’로 순화
- 마. 부화 : 동물의 알 속에서 새끼가 껍데기를 깨고 밖으로 나옴
- 바. 용화 : 곤충의 애벌레가 번데기로 되는 일
- 사. 우화 : 번데기가 날개 있는 성충이 됨

4. 장수풍뎅이의 신체 구조

- 뿔 : 자신의 몸을 보호하며 상대방과 싸우기 위한 도구
- 기문 : 곤충이 숨을 쉬는 공기통로
- 더듬이 : 공기 중의 냄새를 맡고 주변의 상황을 알아차리는 데 사용
- 발 : 날카로운 발톱은 나무를 오르기 쉽게 해줌

5. 장수풍뎅이의 한 살이 (알-애벌레-번데기-성충 과정)



가. 알

- 암컷이 1~2달 동안 30~50개의 알을 산란하며 3mm 정도 크기로 흰색의 타원형
- 부화 직전의 알은 점점 크기가 커지며, 둥글해짐

나. 유충

- 1령에서 3령까지 유충 기간으로 썩고 있는 참나무 잎이나 발효톱밥을 먹고 생활
- ※ 알(7~10일) - 1령유충(약 2주) - 2령유충(약 1개월) - 3령유충(약 5~6개월)
 - 번데기(약 1개월) - 성충(약 3~4개월)
- ※ 유충 암 수 구분
 - 수컷은 유충 배에 V자 모양이 있음

다. 번데기

- 장수풍뎅이는 세로로 번데기 방을 만들며 이때 톱밥 높이는 10cm 정도가 이상적
- 번데기 방에서 전용 상태가 되며 우화 후 1주일 정도는 휴식을 취하는 것이 좋음

라. 성충

- 암컷은 몸 안에 알들을 가지고 태어나며, 정자낭이라는 기관에 정자를 보관하여 필요할 때마다 꺼내어 수정을 함, 암컷은 가지고 있는 알을 다 낳으면 수명을 다함

6. 장수풍뎅이 사육

가. 사육 조건

- 적절한 온도(25도 전후)와 수분(50-60%) 유지하고 직사광선은 피함
- 톱밥이 윗부분부터 건조해질 때는 분무기를 이용해 수분을 공급함
- 톱밥은 버섯이나 곰팡이가 많이 피거나, 잡충들이 많이 생길 때 교체함
보통 2~3개월에 한번 교체함

나. 기본 사육 팁

- 성충에 응애나 톡토기가 붙어 있을 때는 칫솔을 이용해 흐르는 물에 씻어 내 줌
- 유충이 톱밥 위로 올라와 장시간 들어가지 않을 경우 사육환경을 다시한번 체크해줌
- 형제 개체들끼리 계속해서 누대가 진행될 경우 우화 부전률이 높아지거나 크기가 작아 질 수 있으니 주기적으로 새로운 개체들을 섞어줌

다. 인공 번데기방 제작

- 제작의 필요성 : 사육자의 실수로 번데기방이 무너진 경우, 또는 번데기방의 형태나 내부 환경이 정상적이지 않을 경우

- 제작 방법 : 장수풍뎅이는 번데기방을 세로로 만들고 사슴벌레는 가로로 만듦
 - 인공 번데기방 제작에 쓰는 톱밥은 수분을 평균보다 좀 더 많이 첨가 후 사용
 - 장수풍뎅이 인공 번데기방은 유충병이나 높이가 10cm이상의 용기에 톱밥을 이용해 세로로 길쭉한 형태의 방을 만들어 줌
 - 사슴벌레 인공 번데기방은 가로로 길쭉한 형태로 번데기 길이보다 조금 더 길게 만들어 줌. 이때 번데기의 머리 쪽이 조금 더 높아야 하고 폭은 번데기 폭보다 약간만 더 넓은 것이 좋음

7. 한국의 장수풍뎅이 종류

가. 장수풍뎅이(*Allomyrina dichotoma*)

- 우리나라에 서식하는 풍뎅이 종류 중에서 가장 몸집이 크고 잘 알려진 곤충.
- 수컷의 머리에는 긴 뿔이 나있고 가슴 등판에도 뿔이 있음
- 숲속의 참나무에서 주로 발견되며 오래된 나무에서 흐르는 진을 빨아 먹음

나. 외뿔장수풍뎅이(*Eophileurus chinensis*)

- 몸길이는 20~23mm이며, 몸 빛깔은 검은색으로 약한 광택이 있음
- 수컷의 머리방패에는 중앙에 위로 향한 뿔 모양의 작은 돌기가 있음
- 6~8월경 참나무류의 수액이 흐르는 곳에서 볼 수 있음

다. 등글장수풍뎅이(*Pentodon quadridens*)

- 한국에서 가장 작고, 가장 희귀한 장수풍뎅이 종류이며 생태가 거의 알려지지 않고 있음

8. 세계의 장수풍뎅이

가. 헤라클레스장수풍뎅이

나. 키론(코카서스)청동장수풍뎅이

다. 엘라파스코끼리장수풍뎅이

라. 넵툰장수풍뎅이

마. 오각뿔장수풍뎅이

바. 그란티장수풍뎅이

2 사슴벌레 학습 자료

1. 사슴벌레 기본 사육법

가. 사슴벌레 톱밥 사육

- 사육통 정하기 : 암수 따로따로 사육할 때는 대사이즈, 산란 세팅을 할 경우는 특대
- 사육 환경 만들기
 - 사슴벌레용 발효톱밥, 먹이접시, 놀이목, 먹이

나. 사슴벌레 산란목 세팅

- 사슴벌레는 장수풍뎅이와 다르게 산란목에 알을 낳으므로 산란목을 세팅해 줘야함
- 산란목 세팅은 가수 1시간, 건조 2시간이 적당함(건조는 가수의 2배 정도)
- 산란목을 공기 중에 노출시켜 세팅 할 경우 곰팡이가 잘 피기 때문에 약 3분의 2정

도 톱밥 속에 묻어 주는게 좋음

- 너무 단단한 산란목으로 세팅을 하게 되면 후에 유충 수거가 힘들기 때문에 약간 무른 산란목으로 하는게 좋음
- 넓적사슴벌레, 톱사슴벌레, 사슴벌레는 산란목이 없어도 톱밥에 알을 낳음

다. 사슴벌레 유충 균사 사육

- 균사 사육의 목적은 큰 개체로 우화시키기 위해서이므로 1령 때 투입해야 효과적임
 - 균사병은 버섯 재배용 균사병과 구분해서 사용
 - 균사의 유효기간을 확인하고 보관함(한꺼번에 많은 양 구입은 금지)
 - 균사병 내부를 만질 때는 도구나 손을 에탄올(알콜)로 소독한 다음 작업 함

- 유충을 투입한 균사병은 그늘지고 바람이 잘 통하는 곳에 보관함
- 유충의 성장과 함께 균사병 크기를 바꾸어 줌

2. 기본 사육팁

- 사슴벌레들은 종류에 따라 수명이 다르기 때문에 각 종들의 수명을 알고 그에 맞춰 사육을 진행하는 것이 좋음, 사슴벌레는 수명에 따라 성숙 기간도 달라짐

왕사슴벌레: 4~5년, 넓적사슴벌레: 1~2년, 애사슴벌레: 1~2년, 홍다리사슴벌레 1~2년, 톱사슴벌레: 4~5개월, 사슴벌레: 3~4개월, 다우리아사슴벌레: 1개월

- 사슴벌레 유충들은 공격성이 있어 개별사육을 하는 것이 좋음
- 산란 중인 암컷의 경우 단백질이 부족해 자신의 유충들을 공격하는 경우가 있음
산란 중인 암컷에게 동물성먹이를 급여해 줄 경우 더 많은 산란을 받을 수 있음
- 암컷의 한 번의 짝짓기만으로도 산란하는데 지장이 없으므로 짝짓기 후 수컷을 분리해주면 암컷이 산란에 더 집중할 수 있음
※ 사슴벌레 유충 암수 구분 : 암컷은 유충 배 부분에 난소가 노랗게 보임

3. 한국의 사슴벌레 종류

- 가. 왕사슴벌레
- 나. 털보왕사슴벌레
- 다. 넓적사슴벌레
- 라. 참넓적사슴벌레
- 마. 꼬마넓적사슴벌레
- 바. 톱사슴벌레
- 사. 애사슴벌레
- 아. 다우리아사슴벌레
- 자. 홍다리사슴벌레
- 차. 사슴벌레
- 카. 두점박이사슴벌레
- 타. 원표애보라사슴벌레

4. 세계의 사슴벌레

- 가. 뮐엘러리사슴벌레
- 나. 램프리마사슴벌레
- 다. 야수오카이왕넓적사슴벌레
- 라. 팔라완왕넓적사슴벌레
- 마. 안테에우스왕사슴벌레
- 바. 로젠버기황금귀신사슴벌레

3. 곤충 체험학습 프로그램

1. 곤충 바로 알기 교육

- 곤충 관련 이론 수업 및 애벌레 만져보기 체험
- 교육기관의 방과 후 수업 및 곤충 동아리 활동 지도

2. 곤충 표본 교실

- 곤충 표본 제작을 통해 곤충 구조 및 형태 이해에 도움

3. 곤충 디오라마 교실

- 곤충이 자연에 살아 있는 것처럼 입체적으로 표현할 수 있음

4. 곤충 채집활동

- 도끼 채집 - 장수풍뎅이, 사슴벌레, 하늘소류 유충
- 등화 채집 - 각종 다양한 곤충들
- 피트폴 트랩 채집 - 딱정벌레, 먼지벌레류
- 스위핑 채집 - 나비, 잠자리 및 풀벌레류
- 뜰채 및 어항 채집 - 수서곤충류(물방개, 게아재비, 장구애비 등)

5. 곤충 힘겨루기(투곤) 대회

- 곤충의 호기심에 대한 궁금증을 해소할 수 있음

6. 곤충 달리기 대회

- 자신이 키우고 있는 곤충에 대한 능력을 알아 볼 수 있음

7. 곤충 벼룩시장

- 곤충과 곤충 사육 물품에 대한 물물교환 및 정보 공유

4. 곤충 표본

1. 표본 제작 이유

- 곤충을 보다 오래도록 보존하기 위함
- 곤충을 자세하게 관찰하고, 곤충을 연구할 때 다루기 쉽도록 하기 위함

2. 표본 제작에 필요한 도구

- 건조 표본, 곤충핀, 전족판, 표본용 핀셋, 표본 상자, 비이커, 뜨거운 물



3. 표본 제작법

가. 연화하기

굳어있는 곤충의 몸과 관절을 풀어 주는 과정으로 뜨거운 물에 20여분간 담가준다.



나. 물기 제거

곤충을 물에서 꺼내 물기를 제거한다.



다. 중심핀 꽂기

전족판 위에 곤충을 올려놓고 소순판의 5시 방향 오른쪽 날개 윗부분에 수직이 되게 중심핀을 꽂는다. 곤충핀은 스테인레스제로 굵기에 따라 0호~ 7호까지 있으며, 보통 3-4호를 사용한다.



라. 전족

몸통을 먼저 고정시킨 후 다리 모양을 잡아주며 앞다리부터 하는 편이 쉽다. 이 때 다리나 더듬이가 쉽게 부러질 수 있으므로 주의하고, 부러졌을 때에는 목공풀로 접착한다.

마. 전족 완성 및 건조

전족을 한 상태로 약 1주일 이상 완전히 건조시킨다.



바. 완성

표본 상자로 옮긴 뒤 라벨링을 해준다.

○ 초등학생을 대상으로 한 곤충 연구 교실 프로그램 개발

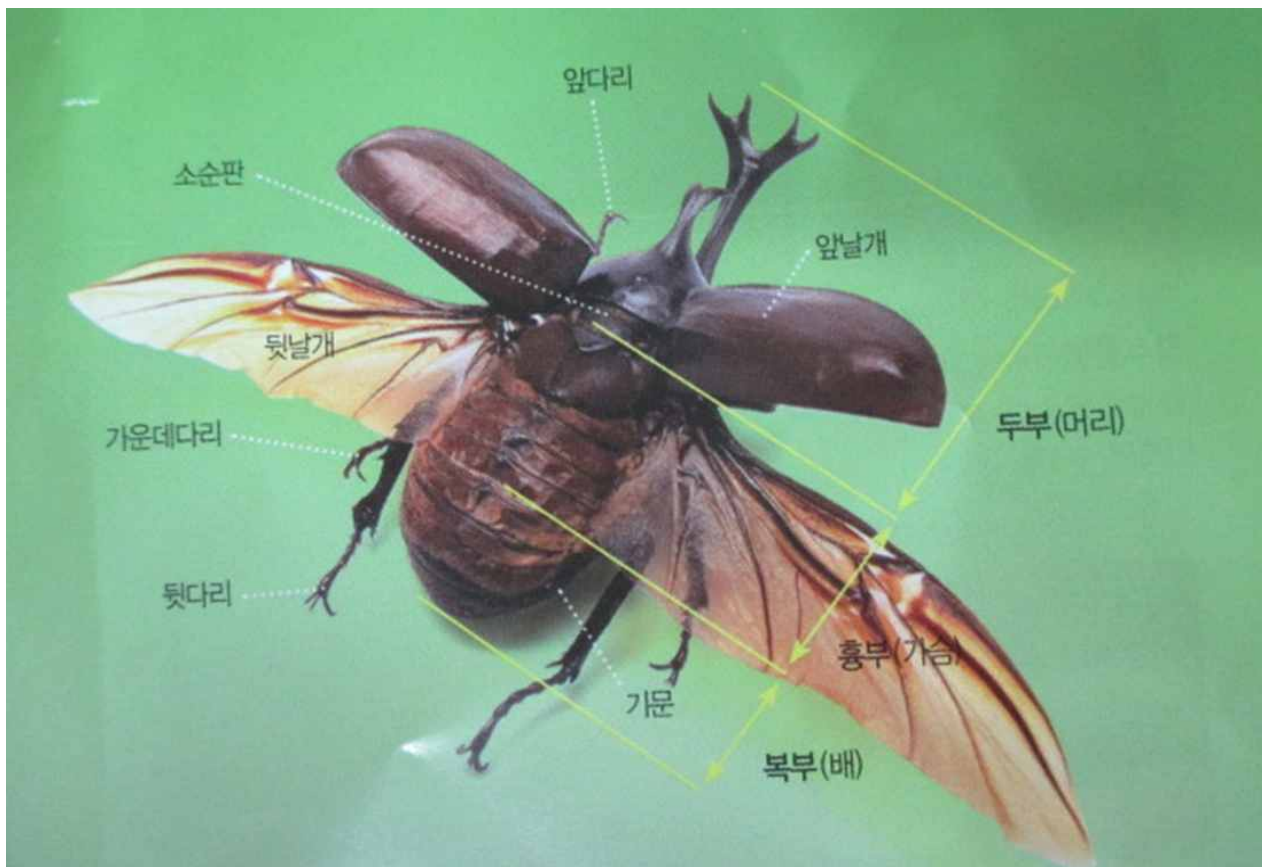
곤충 연구 교실

[1차]



1. 곤충이란?

- 곤충은 절지동물문 곤충강에 속하는 동물



2. 곤충의 한 살이

- 완전변태



2. 곤충의 한 살이

- 불완전변태



3. 기본 사육팁

가. 사육 관련 기본 용어



< 알 >

3. 기본 사육팁



< 장수풍뎅이 유충 >

3. 기본 사육팁



〈 수컷 번데기 〉



〈 암컷 번데기 〉

3. 기본 사육팁



〈 장수풍뎅이 성충 〉

○ 초등학생을 대상으로 한 곤충체험프로그램 개발

3. 기본사육팁

나. 장수풍뎅이 사육



3. 기본사육팁

다. 인공번데기방



4. 한국의 장수풍뎅이



〈 장수풍뎅이 〉

4. 한국의 장수풍뎅이



〈 외뿔 장수풍뎅이 〉

4. 한국의 장수풍뎅이



〈 둥글 장수풍뎅이 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 왕사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 넓적사슴벌레 〉



〈 참넓적사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 톱사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 애사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 홍다리사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 다우리아사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 두점박이사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



〈 원표애보라사슴벌레 〉

5. 한국의 사슴벌레



< 꼬마넓적사슴벌레 >



5. 한국의 사슴벌레



< 털보왕사슴벌레 >

곤충체험프로그램



1. 곤충 바로 알기 교육

- 유 초 중 고 대상 곤충 바로 알기 수업
 - 초교 3학년, 5학년 생명과학 교과서에 곤충 단원 수록
 - 초 중 방학 과제 중 곤충 체험학습 과제 제시 많음



○ 초등학생을 대상으로 한 곤충표본만들기 프로그램 개발

- 유치원은 매장 방문 체험학습 다수 요청
- 초 중 고교 방과후 수업 및 동아리활동 지원
- 중학교 자유 학기제 수업 지원
- 고교는 진로시간에 미래의 유망 직업군으로 강의 요청



2. 곤충 표본교실

- 곤충 표본 제작을 통해 곤충 구조 및 형태 이해
- 표본교실 일정 공지 후 신청을 받아 실시





3. 곤충 디오라마 교실

- 곤충이 자연에 살아 있는 것처럼 입체적으로 표현 가능





4. 곤충채집활동

가. 채집 종류

- 도끼 채집 : 장수풍뎅이, 사슴벌레, 하늘소류 유충
- 등화 채집 : 각종 다양한 곤충들
- 피트폴 트랩 채집 - 딱정벌레, 먼지벌레류
- 스위핑 채집 - 나비, 잠자리 및 풀벌레류
- 뜯채 채집 : 수서곤충류(게아재비, 장구애비 등)
- 어항 채집 : 물방개 종류

나. 유의 사항

- 채집활동 공지 후 참가 신청 받음
- 참가 인원 조정 : 4-5명
- 채집활동 안내장 발송
- 채집 당일 사전 자연 보호 및 안전 교육 실시
- 채집활동 후 평가회 실시

다. 문제점

- 채집 조건에 맞는 채집지 선정이 어려움
- 도구 사용 및 등산시 안전 사고

4. 곤충채집활동

라. 곤충 채집의 세부사항

1) 도끼채집

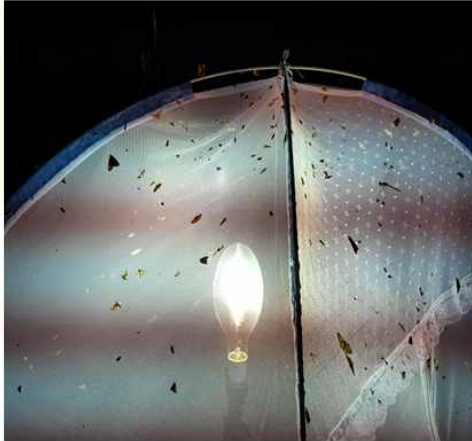
- 시기 : 11월 말-익년 2월 말
- 준비물 : 손도끼, 채집통, 장갑, 물, 간식





2) 등화채집

- 시기 : 7월 - 8월
- 준비물 : 발전기, 모기장, 수은등, 연결소켓, 삼각대



• 유의 사항

- 발전기는 1kw 이상이 되어야 함
- 독충에 물리지 않도록 주의할 것
- 비상 약품 준비

• 문제점

- 채집 조건에 맞는 채집지 선정이 어려움
- 모기장에 붙은 잡충 제거의 어려움
- 참가자 귀가 문제의 어려움



3) 피트폴 트랩 채집

• 시기 : 6월 - 9월

• 준비물 : 포도주, 푸딩컵



4) 스위핑 채집

- 시기 : 6월 - 9월
- 준비물 : 잠자리채(포충망),
곤충 사육 케이스



5) 뜯채 및 어항 채집

- 시기 : 6월 - 9월
- 준비물 : 뜯채 및 어항, 밀밥

5. 곤충 힘겨루기(투곤) 대회

- 곤충 호기심에 대한 궁금증 해소



5. 곤충힘겨루기 (투곤)대회

- **유의 사항**
 - 곤충이 손상되지 않도록 주의할 것
 - 싸울 의지가 없는 곤충을 강압적으로 시키지 말 것
 - 생명 존중의식을 갖게 할 것
- **문제점**
 - 시합을 위해 오랜 기간 곤충 힘겨루기를 시키는 것
 - 승리를 위해 곤충을 심하게 다루는 경우 있음

6. 곤충 달리기 대회

- 자신이 키우고 있는 곤충의 능력 확인



7. 곤충 벼룩시장

- 곤충 및 곤충 관련 사육용품 물물교환
- 곤충에 대한 정보 공유



곤충 표본



1. 곤충 표본

가. 표본 제작의 이유

- 곤충을 보다 오래도록 보존하기 위함
- 곤충을 자세하게 관찰하고, 곤충을 연구할 때 다루기 쉽도록 하기 위함

나. 표본 제작에 필요한 도구

- 건조표본, 곤충핀, 전족판, 표본용 핀셋, 표본상자, 비이커, 온수

○ 유치원, 초등학생을 대상으로 곤충에 대한 이해와 생태 탐구 프로그램 개발

2. 곤충 표본 제작

가. 연화하기

- 굳어있는 곤충의 몸과 관절을 풀어 주는 과정
뜨거운 물 에 20여분 간 담가 줌



나. 물기 제거

- 곤충을 물에서 꺼내서 물기를 제거함



다. 중심핀 꽂기

- 전족판 위에 곤충을 올려 놓고 **소순판의 5시 방향의 오른쪽에 날개 윗부분에 수직**에 되게 중심핀을 꽂음
- 곤충핀은 스테인레스제 핀으로 보통 3-4호를 사용함



라. 전족

- 몸통을 먼저 고정 시킨 후 앞다리 부터 모양을 잡아줌
- 부러졌을 때는 목공 풀로 접착하면 됨



마. 전족 완성 및 건조

- 몸통을 먼저 고정 시킨 후 앞다리 부터 모양을 잡아줌
- 부러졌을 때는 목공 풀로 접착하면 됨



바. 완성

- 표본 상자로 옮긴 후 라벨링을 해줌





곤충을 찾아볼까요?



전갈



메뚜기



지네



새우



오징어



무당벌레



거미



나비



달팽이



사슴벌레

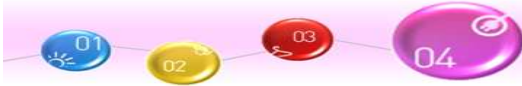


가재



해파리

식물의 구조



식물의 몸은 어떻게 생겼을까요?
 꼼꼼히 살펴 볼까요?



씨앗은 어떻게 생겼을까요?

사과 씨앗



키위 씨앗



밤 씨앗



잣나무 씨앗



완두콩 씨앗



팥



강낭콩



씨앗 심기



○ 초등교육 교과과정에 적합한 애완곤충 사육 방법 프로그램 개발

장수풍뎅이

학명 : *Allomyrina dichotoma* (Linnaeus, 1771)

크기 : 40~80mm

수명 : 약 3~4개월



장수풍뎅이는 우람한 덩치와 두껍고 큰 뿔, 강한 힘으로 인해 참나무숲 속의 제왕이라 불리는 곤충입니다. 한 때는 개체수가 감소해 야생에서도 찾아보기가 힘들었지만 지속적인 개체수 복원 노력과 곤충산업의 발전으로 인해 현재는 숲 속에서도 어렵지 않게 만날 수 있게 되었습니다.

장수풍뎅이는 워낙 적응력이 뛰어나고 번식도 잘하기 때문에 애완곤충을 처음 접하시는 분들에게 알맞습니다.

- 장수풍뎅이 산란셋팅

준비물 : 사육통, 발효톱밥, 곤충젤리, 놀이목, 먹이목

Key Point : 장수풍뎅이는 곤충사육의 기본이 되는 종. 기본에 충실하자!

① 사육통 바닥에 수분 조절이 된 발효톱밥을 5cm정도 강하게 다져줍니다.

이때 톱밥의 수분정도는 만졌을 때 촉촉하게 느껴지며, 손으로 톱밥을 쥐었을 때 모양이 유지되는 정도가 좋습니다. 수분이 부족해 손으로 쥐어도 부서지거나 혹은 수분이 과다하여 물방울이 떨어지는 정도는 좋지 않습니다. 그 중간정도라고 생각하시면 됩니다.

② 발효톱밥을 단단히 다져준 그 위로 약 2~3cm정도 발효톱밥을 더 채워줍니다.

③ 발효톱밥을 다 채운 후 먹이목과 놀이목 등으로 장수풍뎅이가 뒤집어져도 잡고 일어날 수 있도록 꾸며줍니다.

④ 건강하고 성숙이 완료 된 수컷, 암컷을 넣어줍니다.

⑤ 산란셋팅 기간은 30~50일 정도가 적당하며, 기간이 지난 후 사육통을 뒤집어 조심스럽게 톱밥 속을 찾아보면 알과 1령 유충들을 관찰 하실 수 있습니다.

톱사슴벌레

학명 : *Prosopocoilus inclinatus*
(Motschulsky, 1857)

크기 : 40~70mm

수명 : 약 4~5개월

톱사슴벌레는 멋지게 휘어진 큰 턱과 붉은 색상으로 인해 많은 곤충마니아들에게 인기가 많은 종입니다. 온도가 서늘한 것을 좋아해 낮은 지대보다 고산지대에 많이 분포하고 있으며 성격은 굉장히 호전적이나 힘은 강하진 않습니다.

수컷의 경우 크기에 따른 턱의 형태가 많이 차이가 나기 때문에 간혹 소형 톱사슴벌레의 경우 다른 사슴벌레들로 오해를 받기도 합니다.

- 톱사슴벌레 산란셋팅

① 톱사슴벌레는 산란목에도 산란을 하고 톱밥에도 산란을 하기 때문에 산란목이 필수로 필요하진 않지만 산란목을 같이 셋팅해주실 경우 산란확률을 좀 더 높일 수 있습니다.

② 사육통바닥에 3cm정도 강하게 발효톱밥을 다져줍니다.

※ 이때 톱밥의 수분정도는 손으로 톱밥을 쥐었을 때 수분이 부족해 모양이 부서지거나 혹은 수분이 과다하여 물방울이 떨어지는 정도는 좋지 않습니다. 그 중간 정도인 모양이 간신히 유지되는 정도로 맞춰줍니다.

③ 그 위에 충분한 가수와 건조를 시킨 산란목을 올리고 발효톱밥을 채워넣습니다.

※ 이때 산란목은 무른 정도에 따라 무른 산란목은 1~2시간정도로 짧게 가수하고, 단단한 산란목은 3~6시간정도로 충분히 가수를 해줍니다. 그 뒤 건조는 약 4~6시간)정도 해주고 수피를 제거 후 사용하시면 좋습니다.)

④ 산란목이 거의 덮히게 발효톱밥을 채운 후 산란목에서 벗겨낸 수피나 놀이목, 먹이목 등으로 사육통을 꾸며줍니다.

⑤ 사육통의 셋팅이 모두 끝났다면 충분히 성숙된 암수 한 쌍을 같이 넣어줍니다.

※ 이때 충분히 성숙되지 않은 개체들을 넣게 되면 산란을 하지 않거나 혹은 수컷이 암컷을 죽이는 불상사도 있을 수 있습니다.

⑥ 산란셋팅은 약 1~1달반정도 해주시는게 좋고 톱사슴벌레의 경우 사육통의 바닥면에 산란을 하는 경우가 많기 때문에 일정기간이 지난 뒤 사육통의 바닥면을 관찰해보면 노란 알들을 관찰하실 수 있습니다.

넓적사슴벌레

학명 : *Dorcus titanus castanicolor*
(Motschulsky, 1861)

크기 : 40~80mm

수명 : 약 1~2년



넓적사슴벌레는 낮은 산지나 도심근처에도 널리 분포하기 때문에 우리나라 사슴벌레들 중 가장 쉽게 만나볼 수 있는 친근한 종입니다.

하지만 큰 크기와 강한 힘, 호전적인 성격으로 인해 장수풍뎅이와 더불어 참나무 숲속에서 절대강자로 군림하는 종이기도 합니다.

- 넓적사슴벌레 산란셋팅

① 넓적사슴벌레는 산란목에도 산란을 하고 톱밥에도 산란을 하는 종입니다. 다만 산란목을 셋팅 안해줬을때가 알을 낳았는지를 확인하거나 나중에 알, 유충을 수거할때도 편하기 때문에 산란목은 셋팅 안해주시는 것이 편리합니다.

② 사육통바닥에 3cm정도 강하게 발효톱밥을 다져줍니다.

※ 이때 톱밥의 수분정도는 손으로 톱밥을 쥐었을 때 수분이 부족해 모양이 부서지거나 혹은 수분이 과다하여 물방울이 떨어지는 정도는 좋지 않습니다. 그 중간 정도인 모양이 간신히 유지되는 정도로 맞춰줍니다.

③ 그 위에 발효톱밥을 살짝씩만 눌러가며 채워넣습니다. 그리고나서 그 위에 먹이목과 놀이목 등으로 꾸며주시면 됩니다.

④ 사육통의 셋팅이 모두 끝났다면 충분히 성숙된 암수 한 쌍을 같이 넣어줍니다.

※ 이때 충분히 성숙되지 않은 개체들을 넣게 되면 산란을 하지 않거나 혹은 수컷이 암컷을 죽이는 불상사도 있을 수 있습니다.

⑤ 넓적사슴벌레는 톱밥으로만 셋팅해줬을 경우 사육통 바닥면에 알을 낳기 때문에 산란셋팅 후 약 3주~1달이 지나고 사육통을 들어서 바닥면을 확인해보시면 노란좁쌀크기의 알이나 알에서 갓 깨어난 1령유충을 관찰하실 수 있습니다.

⑥ 산란셋팅은 약 1달반 정도 해주시는게 좋고 그 후에는 산란해체를 통해 알과 유충을 수거하여 개별사육으로 전환해주시는게 좋습니다.

7) 언론, 유관기관의 상생협력 방안 모색

- 유성초등학교에서 어린이들의 애완 학습곤충에 대하여 교육실습과정을 촬영하고 있는 모습





- 유성초등학교 학습애완곤충 방과후 수업학생들에게 식용곤충의 시식회를 하고 있음

○ 방과후 수업 교사 교안작성

부서명	생명과학	강사명	강민아	수업일시	3월 3주	
학습주제	흰점박이 꽃무지~ 굼벵이 키우기					
학습목표	★ 곤충의 한 살이에 대해 알아보고 꽃무지의 종류와 특징에 대해 알 수 있다. ★ 흰 점박이 꽃무지의 생태에 대해 알고 꽃무지 애벌레를 키워 볼 수 있다.					
차시	3차시	학습교재 및 자료	굼벵이(꽃무지 애벌레), 톱밥, 사육용기			
단계	교수 · 학습 활동			소요 시간	지도상의 유의점	
도입	동기유발	<ul style="list-style-type: none"> ● 애벌레는 언제, 어디에서 볼 수 있을까요? ● 애벌레에서 번데기, 성충으로 변하는 곤충에는 무엇이 있을까요? ● 곤충의 한 살이에 대해 알아보고, 곤충이 변태하는 과정에 대해 알아본다. (곤충의 한 살이에 대해 알 수 있다.) 			10	+ 사진 및 동영상
전개	전개 1	<ul style="list-style-type: none"> ● 곤충 <ul style="list-style-type: none"> • 곤충의 한살이에 대해 알아보고, 꽃무지 애벌레의 성장과정에 대해 알아본다. - 완전 변태와 불완전 변태란 무엇인지 알아본다. - 완전 변태와 불완전 변태에 속하는 곤충의 한 살이에 대해 알아보고 종류에 대해 알아본다. - 풍뎅이과인 꽃무지의 종류와 꽃무지의 생태에 대해 알아본다. ● 흰 꽃무지 애벌레 <ul style="list-style-type: none"> - 흰 꽃무지 애벌레가 자라는 환경과 특징에 대해 알아보고 키우는 방법을 알아본다. - 흰 꽃무지가 성충이 되었을 때 알아본다. 			30	+ 사진 및 프레젠테이션
	전개 2	<ul style="list-style-type: none"> ● 꽃무지 애벌레 키우기 <ul style="list-style-type: none"> • 꽃무지 애벌레를 키우는 방법에 대해 알아보고, 꽃무지 애벌레를 키워 변태과정에 대해 알아본다. - 용기에 톱밥을 넣고 분무기로 톱밥을 촉촉하게 해준다. - 용기에 송곳으로 숨구멍을 만들어 준다. - 용기에 꽃무지 애벌레를 넣어 준다. 			40	
정리	학습정리 차시예고	<ul style="list-style-type: none"> ● 퀴즈 풀고 주변 정리하기 ● 차시예고 - 인류의 진화! 발가락 화석 뜨기 			20	

- 대전광역시, 충남대학교, 푸름라이프사이언스와 연계하여 무료특강 진행

INSECT ACADEMY 2017 INSECT ECOLOGY ACADEMY
 미생물 생각하는 곤충표본작품
 脫皮
 變態
 대전광역시

INSECT ACADEMY
곤충생태아카데미
무료특강
 대전광역시
 충남대학교
 푸름라이프사이언스

INSECT ACADEMY 2017 INSECT ECOLOGY ACADEMY
무료특강
 청소년을 위한 곤충생태아카데미
 나비인편 탐구
 대전광역시

• 무료특강

1. 고현실감

오전 10시(월)	오전 10시(화)
12:00~ 12:30	12:00~ 12:30
충청대생(3~4학년)	충.고등학생

2. 고현실감: 문충실터전 1층 고현실
 3. 연수: 당일 현장 연수(소학수 60명)

• 학부모설명회


1. 설명

오전 10시(월)	오전 10시(화)
12:00	12:00
충청대생(3~4학년)	충.고등학생


2. 장소: 문충실터전 1층 고현실
 문의: 김기덕 (푸름라이프사이언스 대표)
 H.P: 010-4855-3010 / 010-8811-0187



무료특강 INSECT ACADEMY

청소년을 위한
곤충생태아카데미



나비인편 탐구
: 날개구조와 비밀



• 무료특강

1. 고현실교

2학 18일(목)	2학 22일(목)
12:00 ~ 12:50	12:00 ~ 12:50
고등관3(2~4층)	중.고등관3

2. 고현실교: 관왕실담은 1층 고현실
3. 연수: 알집, 번갈, 연수 (의학관 30실)

• 학부모설명회

1. 시간

2학 18일(목)	2학 22일(목)
12:00	12:00
고등관3(2~4층)	중.고등관3

2. 장소: 관왕실담은 1층 고현실

문의: 김기덕 (푸플라이프사이언스대표)
H.P: 010-4855-3010 / 010-8811-0187

2017 INSECT ECOLOGY ACADEMY 무료특강

청소년을 위한 곤충생태아카데미








• 무료특강

1. 고현실교

2학 22일(목)	2학 22일(목)
12:00 ~ 12:50	12:00 ~ 12:50
나비인편 탐구	
고등관3(2~4층)	중.고등관3

2학 24일(목)	2학 28일(목)
10:00 ~ 10:50	10:00 ~ 10:50
곤충의 겨울나기	심렁기구 다루기
고등관3(2~4층)	

2. 고현실교: 관왕실담은 1층 고현실
3. 연수: 알집, 번갈, 연수 (의학관 30실)



○ 서비스탑 도담어린이집 2018년 생명과학 유아교실 운영 안내

강의명	생명과학 교육
강의내용	다양한 실험도구와 곤충, 식물 등을 통하여 과학을 재미있고 알기 쉽게 배우는 프로그램

서비스탑
도담 어린이집
생명과학 운영안내

생명과학 교육

서비스탑 도담어린이집 2018 과학교실 운영안내

외부전문가(초빙강사)를 대상으로 서비스탑 도담어린이집 과학교실 운영계획을 아래와 같이 알려드립니다.

1. 과학교실 운영일정

- 일시 : 8.6(월)~12.3 (월) 오후 1:00~1:30, 오후 1:30~2:00(만4세)

※위 일정 중 별도 안내한 아래과정을 준비해 주시면 됩니다.

2. 수업제안서 제출

가. 제출하실 서류 : 붙임 1(강의 제안서), 붙임 2(강의계획서), 붙임 3(개인정보 사용

나. 제출일자 : 2018. 1.2.(월) ~ 1.12(금).까지

다. 제출방법 : 직접 제출

라. 선별기준: 수업관련 발표 및 면담 후 결정

1. 생명과학 소개

현대의 우리 아이들은 어떻게 자라고 있나요?

초록의 싱그러움과 넓은 들판을 벗 삼아 계절마다 다른 갖가지 자연의 선물들을 다 누리
고 있나요?

자연은 우리에게 많은 것들을 주고 있지만 시간이 지날수록 아이들은 자연이 주는 선물
과 혜택을 누리지도 못한 채 많은 것들을 오히려 잃어버리고 있습니다. 사방을 둘러싼 네
모난 건물들, 폭신한 흙 대신 딱딱한 콘크리트 바닥, 마음이 따뜻해지는 초록 빛깔 대신
마음이 없어 보이는 무채색의 빛깔들. 우리가 만든 편리함에 자연은 점점 멀어져가고 있
습니다. 자연이 멀어짐에 따라 나타나는 부작용은 이미 여러 곳에서 나타나고 있습니다.
사람과 사람사이의 관계가 이해관계로만 얽히며, 아이들의 인성이 빼뺏어져 부정적인 시
야로 세상을 바라보게 되며, 생명체에 대한 소중함의 의미를 잃어버리게 되어 그것의 가
치를 모르게 되는 등 점차 차가운 감정으로 변해가고 있습니다. 이런 아이들에게 과학이
란 그저 학교성적과 연결되는 그런 지식적인 부분만 채우려 하는 하나의 도구에 불과합
니다. 지금 당장 이 아이들에게 필요한 것은 무엇일까요?

생명과학 전문교육기관은 살아있는 생명체 위주의 자연친화적 프로그램입니다. 도심에서
멀어져버린 자연을 교실로 데리고 와서 직접 만져보고 관찰하고 탐구하여 마치 자연 속
에있는 듯한 기분으로 수업이 이루어집니다. 지식만을 주입식으로 넣어주는 것이 아닌 살
아있는 생명체를 직접 경험함으로써 생명체의 세심한 부분까지 이해할 수 있으며 오감을
통하여 얻은 소중한 경험은 나아가 과학적 지식의 발판으로 사용할 수 있습니다. 우리 아
이들에게 생명체의 현상과 원리를 알게 함으로써 생명체들도 우리와 같이 이 지구상에
함께 살아가고 있는 존재임을 느끼는 중요한 계기가 될 것입니다. 생명과학이 기본바탕이
될 때 아이들의 과학적 흥미도와 이해력은 점차 높아져 가며, 앞으로 다른 프로그램과도
자연스레 연결되어 과학영재로 자라날 것입니다.

생명과학의 본래 모습은 우리 주변에 일어나는 친근한 삶의 모습입니다. 생명과학은 인간
의 삶을 발전시키는 원동력이며 그 변화의 주인공은 바로 우리의 아이들입니다. 우리의
아이들이 미래의 주인공으로 자랄 수 있도록 푸름 라이프 사이언스는 노력할 것입니다.

2. 유아 생명과학 프로그램

생명과학이 뭐예요?

아이들은 일상의 많은 사건들로부터 많은 지식을 터득하게 됩니다. 얼음을 만져본 아이
들은 얼음이 아주 차갑다는 것을 알게 되고, 레몬을 맛 본 아이들은 레몬 맛이 시दार는
것을 알게 됩니다. 물론 부모님이 얼음이 차갑다는 것을, 레몬이 신맛이 난다는 것을 알

려줄 수는 있지만 아이는 몸으로 직접 느끼지 못한 채 머리로만 생각을 하게 됩니다. 머리로만 생각하는 아이들은 지식적으로 더해지긴 했을지 모르지만 직접 몸으로 느껴보지 못했기 때문에 사물의 진정한 의미를 모르게 됩니다. 사물의 진정한 의미를 안다는 것은 아이의 감성적이 면과도 밀접한 관계가 있기 때문에 아이 스스로 오감이 차곡차곡 쌓일 수 있도록 해주어야 합니다.

매주마다 한가지씩의 살아있는 생명체와 함께 아이들의 오감을 자극하여 저절로 생명과학이 무엇인지 느끼게 해줍니다. 지구상에는 여러 가지 생명체와 같이 살고 있음을 알게 해주며 생명의 소중함도 느낄 수 있는 소중한 시간이 됩니다.

* 살아있는 생명체 위주의 생명과학입니다.

- 생명과학의 핵심인 생명체의 접근에 있어서 표본이 아닌 살아있는 생명체를 직접 관찰해 보고 탐구해 볼 수 있는 생생한 과학교육의 현장입니다.

** 자연친화적인 정서함양을 도모하는 프로그램입니다.

- 수년간 생명과학의 노하우를 가진 각 분야의 연구원이 연구, 개발한 독창적이고 친환경적인 교육프로그램으로 아스팔트의 아이들에게 싱그러운 자연을 선물해 줍니다.

*** 생명과학의 중심에 선 과학영재 프로그램입니다.

- 과학영재들을 조기에 선별하여 미래의 유능한 과학자로 성장하기 위한 조건 즉, 과학적 사고 능력과 문제 해결능력을 키우고 인성교육까지 겸하여 꿈을 향해 한발 한발 내딛을 수 있는 발판을 마련해 줍니다.

3. 교육내용

주제	내용
기초과학	생명과학에 접근하기 위한 다지기 단계 기본적 실험기구에 대한 이해와 사용법 습득
인체 * 동물	신비로운 우리 몸의 이해와 탐구 동물의 종류와 생태 탐구
곤충	곤충에 대한 이해와 생태 탐구 한살이를 통한 생물의 성장 관찰
식물	식물이 지구에 미치는 영향 식물과 동물과의 관계 탐구

2018년 8월 생명과학 유아프로그램(만4세)

주 제	[기초 과학] 실험기구의 활용	
일 시	2018년 8월 1주차	
	지 도 내 용	결과물
	<p>과학 실험 활동 시 가장 기본이 되는 실험기구들(비이커, 메스실린더, 스포이드 등)의 이름과 사용방법을 알아보고, 액체의 부피에 따른 실험기구의 활용법을 직접 체험해 본다.</p>	

주 제	[곤 충] 곤충의 특징	
일 시	2018년 8월 2주차	
	지 도 내 용	결과물
	<p>곤충의 종류, 생김새, 몸의 구조 등 특징들을 짚어보며 곤충과 다른 동물들과의 차이점에 대해 알아본다. 곤충표본이나 실물곤충을 직접 관찰하며 곤충의 특징을 확인해 본다.</p>	

주 제	[식 물] 식물의 자람	
일 시	2018년 8월 3주차	
	지 도 내 용	결과물
	<p>식물과 동물의 차이점이 무엇인지 비교해보며 식물의 특징을 알아본다. 식물이 살기위해 필요한 요소들이 무엇인지 알아보고 씨앗을 직접 심어서 키워보며 식물의 자라는 모습을 관찰해 본다.</p>	
		식물화분(단체)

* 단체: 단체 실험 후 각 반에 비치 할 수 있는 결과물 / 개인: 개인 실험 후 아이가 소유 할 수 있는 결과물(재료비 별도)



○ 초등학생을 대상으로 국립중앙과학관 겨울방학 과학교실 운영

강의명	곤충의 탐구
강의내용	곤충의 몸의 구조와 수생곤충의 생태 및 직접 관찰, 탐구

증빙자료

국립중앙과학관 2018 겨울방학 과학교실 운영안내

외부전문가(초빙강사)를 대상으로 한 겨울방학 과학교실 운영계획을 아래와 같이 알려드립니다.

1. 겨울방학 과학교실 운영일정

- 1기 : 2018.1.2.(화)~1.5.(금) 오전 10:00~12:00, 오후 13:30~15:30
- 2기 : 2018.1.9.(화)~1.12.(금) 오전 10:00~12:00, 오후 13:30~15:30
- 3기 : 2018.1.16.(화)~1.19.(금) 오전 10:00~12:00, 오후 13:30~15:30

※위 일정 중 아래과정을 준비해 주시면 됩니다.

<강사별 수업일정>

성명	과정	기수	기간	학생수
박혜진 선생님 등	초1(수학A 1반)	2기	1.9.~1.12. 오후 13:30~15:30	24명
	초1(수학A 2반)	3기	1.16.~1.19. 오전 10:00~12:00	24명
	초2(수학A 1반)	1기	1.2.~1.5. 오후 13:30~15:30	24명
	초2(수학A 2반)	2기	1.9.~1.12. 오전 10:00~12:00	24명
	초3(수학A 1반)	1기	1.2.~1.5. 오전 10:00~12:00	24명
	초3(수학A 2반)	3기	1.16.~1.19. 오후 13:30~15:30	24명
	초4(수학 A)	2기	1.9.~1.12. 오전 10:00~12:00	24명
남기수 선생님	초3~4(화석)	3기	1.16.~1.19. 오전 10:00~12:00	24명
김종량	초1~2(화석)	3기	1.16.~1.19. 오후	24명

선생님			13:30~15:30	
이지혜 선생님	초1~2(곤충)	3기	1.16.~1.19. 오전 10:00~12:00	24명
	초3~4(곤충)	3기	1.16.~1.19. 오후 13:30~15:30	24명
임량혁 선생님 등	초3~4(소녀시대)	1기	1.2.~1.5. 오후 13:30~15:30	24명
임민영 선생님 등	초4~5(생물)	2기	1.9.~1.12.오후 13:30~15:30	16명

2. 수업제안서 제출

가. 제출하실 서류 : 붙임 1(강의 제안서), 붙임 2(강의계획서), 붙임 3(개인정보 사용 동의서) ※학생용 수업교재(워크시트)와 필요물품 목록은 별도 요청기간 내에 제출

나. 제출일자 : ~ 10.31.(화)까지

다. 제출방법 : 이메일 제출(yjm001@korea.kr)

3. 수업내용 등

가. 수업내용은 과정별 주제(수학, 화석...)에 따라 자유롭게 구성하되, 1일 2시간씩 4차시로 운영됨을 감안하여 구성

나. 이론+실험실습 등 학생들의 눈높이와 흥미도를 고려하여 구성

다. 수업운영에 필요한 경우 대학생 자원봉사자를 수업에 지원

라. 수업대상 학년은 2017년 현재학년 기준

4. 유의사항

가. 강의 시 과학관에 비치된 기자재와 실험기구 등을 사용할 수 있습니다. 수업에 사용하고자 하는 기자재나 교구(소모성재료 제외)에 대해서는 과학교육관 교사실로 문의하여 물건 보유여부를 확인해 주세요.

(교사실 ☎042-601-7945)

나. 기자재나 교구 이외의 소모성 재료는 별도 구입하여 드립니다.

※소모성 재료비는 4일 과정 학생 1인당 25,000원~30,000원 이내 사용 가능.

※재료목록은 향후 지정된 기일까지 별도제출

다. 과정별 등록인원이 모집정원의 50%에 미달하면 폐강될 수 있습니다.

라. 강사사례비는 1시간당 50,000원이 지급됩니다.(예, 초등 2학년 오전강의 시 50,000원*2시간*4일=400,000원)

※ 1인당 총 강사사례비가 250,000원 초과 시는 세법에 따라 소득세 및 주민세가 원천징수 됩니다.

라. 원거리(대전·세종지역 이외) 강사는 아래와 같이 교통비가 지급됩니다.(1일 기준)

- 충청권 : 20,000원, 그 외 지역 : 30,000원

마. 수업 교안은 향후 국립중앙과학관 수업에 사용될 수 있습니다.

5. 강의제안 관련문의 : 국립중앙과학관 과학교육과 임정민 (☎
042-601-7935)

※과학관에 비치된 기자재 등에 관한 문의는 교육관으로 문의(☎
042-601-7945)

- 붙임 1. 강의 제안서 1부.(접수 시 제출)
2. 강의 계획서 1부.(접수 시 제출)
3. 개인정보 사용 동의서 1부.(접수 시 제출)

02

수생곤충 탐구



Research on Water bug

학습목표

- 수생곤충에 대해 알아보기
- 수생곤충의 특징 알아보기
- 다양한 수생곤충 탐구하기

탐구교실

수생곤충 생태



다양한 수생곤충의 생태를 알아본다.
형태에 따른 특징을 탐구한다.

재료 & 기구



Material

수생곤충의 형태를 관찰한다.
수생곤충의 특징을 탐구한다.

분 수 의 생 물

물속은 어떤 모습일까?

물속에는 물고기 뿐만 아니라 다양한 종류의 수생곤충들과 수생식물들이 서식한다.



수 생 곤 충 탐 구

수생곤충이란?

수생 곤충은 애벌레 시절이나 일생의 전부를 민물에서 사는 곤충들을 뜻한다.
 물에 사는 곤충, 수서 곤충이라고도 하며, 잠자리, 모기와 같은 곤충들도 이에 포함된다.



다 양 한 수 생 곤 충



수생곤충의 다양한 입의 형태



수생곤충 탐구

수생곤충을 직접 관찰하고 탐구해본다.



수생곤충 관찰

준비물



다양한 수생곤충을 돋보기를 통해 관찰해본다.

수생곤충 ?

Question

수생곤충의 특징은 무엇일까?

Four horizontal lines for writing an answer to the question.



○ 사육농가 및 관계기관 회원을 대상으로 곤충산업 세미나 개최

함께 웃는 청주

생산등록번호	연구개발-
등록일	2018. . .
결재일	2018. . .
공개구분	대국민공개

팀 장	연구개발 과 장	소 장
협 조		

『 곤충산업 활성화 방안을 위한 』

제5회 청주시 곤충산업 발전방안 세미나 추진계획



미래 성장동력 곤충산업 육성

『 곤충산업 활성화 방안을 위한 』

제 5회 청주시 곤충산업 발전방안 세미나 개최 계획

개 요

- 목 적 : 곤충산업 활성화를 위한 국내외 산업 현황 및 정책 공유와 미래의 성장방향을 예측하여 곤충의 고부가가치 창출에 기여하고자 함
- 일 정 : 2018년 12월 10일(월) 14:00 ~ 17:00
- 장 소 : 청주시농업기술센터 생명실
- 주 최 : 청주시농업기술센터
- 참 석 : 50명(연구회 회원 및 사육농가, 관계기관)
- 초청강사
 - 충남대 유용만 교수
 - 예천곤충연구소 권천락 연구사
- 예 산 : 3,110천원
 - 강사수당 : 1,400천원
 - 교재 제작 : 1,000천원
 - 현수막 제작 : 210천원
 - 운영재료(식용곤충 요리) : 500천원

세부일정

● 세부일정

시간 (분)	주요내용	발표자
~ 14:00	◦ 접수 및 등록	
14:00~14:05 ('5)	◦ 개회식	박정일팀장
14:05~14:10 ('5)	◦ 인사말씀	박만성 연구개발과장
14:10~15:00 ('50)	◦ 곤충자원의 이용현황과 전망	유용만 충남대학교수
15:00~15:10 ('10)	◦ 휴식	
15:10~16:40 ('90)	◦ 산업곤충 입문 및 창업 절차	권천락 예천곤충연구소
16:40~17:00 ('20)	◦ 질의응답 및 의견청취 ◦ 식용곤충 요리 시식	

준비사항

● 섭외 및 홍보(11. 22~ 12. 9)

- 초청강사 각 기관 및 관계부서 협조
- 참여농가 안내 및 관계기관 공문 발송

● 물품 및 자료(12. 3 ~ 12. 7)

- 현수막 및 유인물 제작
- 음향시설 점검 및 PPT자료 확인

● 식용곤충 요리 시식 준비(12. 10)

- 곤충누룽지. 곤충순대. 곤충편육. 곤충어묵. 곤충과자, 곤충고로케
곤충돈가스. 곤충마카롱



3. 목표 달성도 및 관련 분야 기여도

3-1. 목표

<ol style="list-style-type: none"> 1. 학습애완곤충의 정보화 2. 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고 3. 초등교육 교과과정과 연계된 학습애완곤충의 탐색 및 선발 4. 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리·병리학적 연구 5. 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발 및 학교 현장실습 6. 학습애완곤충 교육지도자와 교육프로그램 및 학습교재 개발 7. 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색
--

3-2. 목표 달성여부

목 표	연구개발 수행내용	달성도(%)
1. 학습애완곤충의 정보화	<ol style="list-style-type: none"> 1) 국내외 학습애완곤충의 현황 정보 자료화 <ol style="list-style-type: none"> ① 현재 활용 가능한 학습애완곤충 종류 조사, 분석 ② 학습애완곤충 사용가능 시기 및 시기별 사용개체 수 통계자료화 ③ 학습애완곤충의 학습에 활용 가능한 사육키트 조사, 분석 ④ 학습애완곤충의 초등학교 방과 후 교육교재로 준비 2) 교과과정에는 포함되어 있으나 현재 사육되지 않는 곤충의 사육가능성 검토 	100
2. 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황과 개선방법 제고	<ol style="list-style-type: none"> 1) 현재 사육 판매되고 있는 곤충자원 통계자료화 <ul style="list-style-type: none"> - 곤충사육농가 협회, 대전시, 정부기관 등 협조 2) 학습애완곤충 수요·공급의 유통시스템의 현황 파악 정보 자료화 3) 학습애완곤충에 활용 가능한 사육키트 유통시스템의 현황 파악 정보 자료화 4) 학습애완곤충의 전자상거래 기초조사 및 상용화 제시 5) 새로운 유통시스템에 의한 문제점 도출과 방법 제시 	100
3. 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충의 탐색, 선발, 유통 그리고 보급	<ol style="list-style-type: none"> 1) 초등교육 교과과정에 필요한 학습애완곤충 조사 2) 현장 실습을 위한 생산, 유통, 학습과정에서 종합적인 체계화에 따른 문제점 및 개선방향 도출 	90

4. 학습애완곤충의 활용 시기 맞춤형 수급조절을 위한 생태·생리·병리학적 연구	1) 공급용 농가 사육 곤충이 수요용 학습 진도에 적하도록 출하시기 조절 연구 2) 학습애완곤충 학습에 필요한 새로운 곤충의 사육가능성 연구	100
5. 초등교육 교과과정의 곤충관련 프로그램과 연계과정 개발 및 현장 실습 교육	1) 초등교육 교과과정에 적합한 체험학습 교재 개발 2) 초등교육 교과과정에 적합한 교육프로그램 개발 ① 초등 (1·2학년 과정, 3·4학년 과정) ② 학기별 교과과정(1, 2학기, 하계·동계 방학) 3) 초등학교 교과과정에 적합한 곤충과 키트개발 4) 대전광역시 어은초등학교에서 학습애완곤충 현장교육 5) 대전광역시 곤충생태 지원관을 찾아오는 어린이에게 학습애완곤충 현장교육	100
6. 학습애완곤충 교육지도자용 교육프로그램 및 학습교재 개발	1) 찾아가는 학습프로그램 및 학습교재 개발(초등학교 방문프로그램) 2) 찾아오는 학습프로그램 및 학습교재 개발(곤충생태 지원관 곤충과정 개설) 3) 곤충해설사 양성 프로그램 및 학습교재 개발	100
7. 언론, 유관기관과의 상생협력 방안 모색	1) KBS교육방송과 협조 곤충학습 프로그램 제작 2) 대전시 곤충생태 지원관과 유기적인 협조 3) 대전시교육청, 대전시 관내 초등학교와 교육 협조 4) 보건복지부산하 노인인력개발원 노인 일자리지원 사업 수행기관과 업무협조	100

3-3. 목표 미달성 시 원인(사유) 및 차후대책(후속연구의 필요성 등)
해당사항 없음

4. 연구결과의 활용 계획 등

국내에서 현재까지 일부 학습애완곤충의 사육 판매는 자유롭게 시장형성이 이루어져 왔다 그러나 고전적인 방법만으로는 시장의 한계에 다다라 새로운 방향의 시장개척을 개발할 필요성을 갖게 한다. 특히 어린이들의 정서교육에 필요한 학습 애완의 곤충시장은 체계적인 접근에 의하여 충분히 열려있다고 판단되며 곤충의 자원을 위하여 개발되어야 할 분야는 많음.

□ 기술적 측면

○지금까지 알려져 왔던 곤충, 즉 일반적으로 단지 인간을 귀찮게 하던 벌레로서의 관념을 깨고 곤충이 새로운 자원으로서의 개념을 정립하며 곤충자원 이용기술 개발을 통하여 농

업현장 실용화 기반을 확립하고, 곤충유래 고부가 신기능성 한의약 등 신소재 발굴 및 산업화 결과물들을 지식기반으로 활용하기 위한 기초연구 기술 임

- 모든 곤충자원의 기초가 되는 학습애완 교육효과에 의한 교육받은 어린이들로 곤충전문가가 늘어나 저변확대가 되므로 다른 곤충자원을 발전시킬 수 있음.
- 농민에게 교육시킨 곤충사육 기술로 다른 종류의 곤충을 사육할 수 있으며 새로운 곤충사업으로 확대시킬 수가 있음.
- 어린이들에게 곤충 전문가와 정규 교육전문가가 제작한 교재에 의하여 올바른 곤충을 이해할 수 있음.
- 새로운 곤충 유통 포장용기의 개발과 새로운 디자인기술이 창조.
- 다양한 곤충의 대량사육기술이 개발되어 산업적으로 부가가치를 높임.

□ 경제.산업적 측면

- 곤충과학체험학습은 지금까지의 애완용곤충의 시장과 취미삼아 어린이 들이 키트를 구입하여 사육하는 과정에서 발전하여 초등학교 방과 후 수업에 정식 교과 과정으로 만들어 곤충으로 체험 학습하는 과정임
- 따라서 전국 초등학교 학생들이 곤충을 구입하고 관련 생리, 생태 등을 공부하는 형식이므로 전국초등학교의 1~4학년 학생의 50%정도가 수업에 참여한다는 가정으로 1인당 곤충키트가 30,000만 원 정도면 약 300억 원의 시장이 형성됨
- 곤충자원의 경제적 영역에서 천적, 화분매개 등은 농업의 수단으로 사용하는 농자재로서 고도의 기술과 상품성 때문에 상업성의 회사가 직접적 이익을 창출하는 반면 애완·학습용은 농민이 직접 생산하여야 되는 소규모 기업형이기 때문에 농가의 직접 수입으로 소득 증대
- 학습애완곤충 사육 농가가 발생되면서 새로운 시장의 개척과 많은 농가의 참여로 농가 소득 증대
- 곤충사육 전문가의 고용, 곤충 학습교육전문가의 발생, 곤충 유통포장 용기회사 발생 등 새로운 직업의 창출에 의한 고용확대
- 애완 학습용곤충의 시장 활로개적으로 곤충산업의 새로운 시장이 형성.
- 곤충을 유통하는 새로운 포장재의 개발로 시장이 형성.
- 학습애완곤충 산업 전문기관의 위상제고 및 산업화 기술이전을 통한 곤충산업 발전에 기여.

□ 교육 사회적 측면

- 어린이들에게 최저비용, 최소 공간, 짧은 시간에 생명의 신비를 통하여 정서교육 가능.
- 곤충이 귀찮은 존재에서 새로운 자분을 만들어 내는 곤충자원으로 인식되며 새로운 가치 창출을 위하여 새로운 연구 분야가 발생.
- 곤충을 통하여 어린이들의 감성적 인격형성과 창의적 과학정신의 함양을 위하여 필요 하

며 이에 필요한 곤충자원 산업이 활성화되어 지역 인력의 고용창출과 경제적 가치를 얻음

○산업과학의 발전을 위한 한 부분은 일시적으로 이뤄질 수 없으므로 열정적이며 은사를 소유한 어린시기부터 계발하여 철저한 훈련을 통하여 얻어질 수 있음.

○곤충자원을 1차적인 애완, 사육 등으로의 산업은 규모가 작아 기초를 세우고 의약, 과학 등으로 발전시켜야 할 필요가 있음

○곤충자원의 모든 기초는 곤충의 이해를 필요로 하는데 이는 곤충의 특성, 생리, 생태 등의 기초로부터 성공할 수가 있음

○특히 한국가정이 부모의 바쁜 일정과 한 가족 한명이 개인주의로 메말라가는 인간 정서에 생명의 존엄성을 배우고 체험하므로 스스로 형성되어가는 정서적 인간임을 깨닫게 함

붙임. 참고문헌

- 해당사항 없음

<뒷면지>

주 의

1. 이 보고서는 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구보고서입니다.
2. 이 보고서 내용을 발표하는 때에는 반드시 농림축산식품부에서 시행한 농생명산업기술개발사업의 연구 결과임을 밝혀야 합니다.
3. 국가과학기술 기밀유지에 필요한 내용은 대외적으로 발표 또는 공개하여서는 아니됩니다.