ऊर्जा-सक्षमता एवं जलवायु परिवर्तन क्षमन के लिये सामुदायिक सीख एवं कार्य

Contents

प्रस्तावना....4

सामुदायिक सीख एवं कार्य की रुपरेखा....5

1 पहली कक्षा : ऊर्जा क्या है और इसका पृथ्वी और हमारे जीवन से क्या सम्बन्ध है?....7

1.1 प्रथम सत्र: स्वराज के लिए वाग्धारा अपनाई गयी सामूहिक सीख प्रक्रिया पर चर्चा....7
1.2 द्वितीय सत्र: पृथ्वी पर, जीवनें के लिए ग्रीन-हाउस गैस का महत्व और उसकी सीमाओं पर चर्चा....9

2 दूसरी कक्षा : ऊर्जा कहाँ-कहाँ है उसके कौन-कौन से स्वरूप हैं?....12

2.1 प्रथम सत्र : कार्य और ऊर्जा सम्बन्ध....12
2.2 द्वितीय सत्र: ऊर्जा की सार्वभौमिकता एवं उसके स्वरुप (क्षय/अक्षय) (निर्भर/स्वावलंबी) पहुँच/दूरस्थ....13

3 तीसरी कक्षा : आजीविका, परिवार, और ग्राम में ऊर्जा उपयोग की क्या अवस्था है...16

4 चौथी कक्षा: ऊर्जा स्त्रोत रूपांतरण का आधार तैयार करना....21

4.1 प्रथम सत्र: प्रथम सत्र: हमारे गाँव में ऊर्जा-दक्षता का इतिहास....21

5 पांचवी कक्षा: कृषि कार्य/अन्य आजीविका कार्यों में ऊर्जा दक्षता....23

6 छठी कक्षा : अपने परिवार को "ऊर्जा-स्वावलंबी" कैसे बना सकते हैं?....28

6.1 प्रथम सत्र: ऊर्जा स्वावलंबी परिवार की पहचान क्या है?....29

7 सातवीं कक्षा : ऊर्जा-स्वावलंबी गाँव : क्या हो और कैसे बना सकते हैं?....30

7.1 प्रथम सत्र: ऊर्जा स्वावलंबी गाँव क्या हैं ?....30

8 आठवीं कक्षा: कदम-कदम ऊर्जा-दक्ष गाँव....32

8.1 प्रथम सत्र: ऊर्जा-दक्षता की प्राथमिकता वाले प्रयासों का विश्लेषण अवं रणनीति एवं कार्य 32
8.2 द्वितीय सत्र: ऊर्जा प्रबंधन को अपनाना और ऊर्जा दक्षता को पाना....34

9 नौवी कक्षा: ऊर्जा दक्षता रूपांतरण मूल्यांकन अभ्यास कार्य....39

10 दसवीं कक्षा: ऊर्जा दक्षता रूपांतरण मूल्यांकन अभ्यास कार्य....40

प्रस्तावना

भारत के आदिवासी समुदायों की जनसंख्या 10.4 करोड़ से ज्यादा है, जो देश की कुल जनसंख्या का करीब 8.6% हिस्सा हैं। आदिवासी समुदाय पीढ़ियों से प्रकृति के साथ तालमेल बिठाकर - प्रकृति संरक्षक के रूप में जीते आए हैं। भारत के मध्य-पश्चिमी भाग में, विशेषकर राजस्थान, मध्य प्रदेश और गुजरात के त्रि-संगम क्षेत्र के वागड़ नामक इलाका है, जहाँ भील समुदाय रहता है। यह क्षेत्र माही नदी से पोषित होता है और यहाँ पवित्र सीतामाता वन भी है। इस क्षेत्र की अपनी एक खास सांस्कृतिक और प्राकृतिक पहचान है, जो वर्षों से यहाँ के जीवन और अनुभवों से बनी है।

हालाँकि यह क्षेत्र प्राकृतिक और सांस्कृतिक रूप से समृद्ध है, फिर भी विकास की मुख्यधारा से पीछे है। खेती और मजदूरी यहाँ की प्रमुख आजीविका का स्त्रोत है, लेकिन ऊबड़-खाबड़ जमीन, मिट्टी की पतली परत और बारिश का पानी भी ठीक से संग्रहित नहीं होने के कारण, यहाँ पर सूखा और जल संकट बार-बार होता है।

जलवायु परिवर्तन की वजह से इस क्षेत्र की चुनौतियाँ बढ़ रही हैं। कभी ज़्यादा बारिश, कभी सूखा, जंगलों की कटाई और मिट्टी की नमी में कमी जैसे कारणों से लोग मजबूरन पलायन करते हैं। एक ओर विश्वसनीय ऊर्जा तक पहुँच नहीं होने के कारण लोग ऊर्जा की कमी से जूझ रहे हैं, वहीँ दूसरी ओर, कई बार विकास के नाम पर ऐसे उपाय थोपे जाते हैं जो इस क्षेत्र के लिए उपयुक्त नहीं होते, परिणामस्वरूप आदिवासी समुदाय अपने पारंपरिक ज्ञान से दूर हो जाते हैं।

जिन राज्यों में आदिवासी आबादी ज्यादा है, वहाँ जलवायु परिवर्तन की योजनाएँ तो बनी हैं, लेकिन उनका सही तरीके से क्रियान्वयन नहीं हो रहा और सबसे ज़्यादा प्रभावित होने वाले समुदायों को योजना निर्माण और निर्णय प्रक्रिया में न तो पूरी तरह शामिल किया गया है, और न ही उनकी आवाज़ों को पर्याप्त महत्व मिला है।

यह 'समुदाय आधारित सहभागी सीख एवं कार्य' प्रक्रिया, आदिवासी समुदायों के ऊर्जा से जुड़े अनुभवों को समझने, ऊर्जा के स्रोतों और उनके उपयोग को जानने, विश्वसनीय ऊर्जा स्रोतों से जुड़ी चुनौतियों के सामूहिक समाधान खोजने, और भविष्य में हरित ऊर्जा की ओर रूपांतरण एवं समुदाय आधारित कार्य-योजना तैयार करने का एक प्रयास है।

इसका उद्देश्य है कि लोग अपनी क्षमता और पारंपरिक ज्ञान का उपयोग करते हुए जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने के लिए उपयुक्त ऊर्जा समाधान विकसित करें और स्वयं के ऊर्जा स्वराज को मजबूत करने की दिशा में सशक्त रूप से आगे बढ़ें।

सामुदायिक सीख एवं कार्य की रुपरेखा

ग्राम-स्तर पर सामुदायिक सीख एवं कार्य के माध्यम से ऊर्जा-सक्षमता प्राप्त करने की दिशा में चरण-दर-चरण जाने की प्रक्रिया को निम्नलिखित तालिका के माध्यम से समझा जा सकता है। यह प्रक्रिया गाँव के 20-25 सदस्य जिसमे ग्राम-स्वराज-समूह के सदस्य, सक्षम समूह के सदस्यों और प्रमुख सरोकरियों के साथ नौ-दस अभ्यास (कक्षाओ) के माध्यम से किया जाता है। प्रत्येक कक्षा के बीच 20 से 25 दिन का अंतराल होता है। प्रत्येक कक्षा की विषय वस्तु, उप-घटक, एवं सत्रों के बीच किये जाने वाले समूह-कार्य निम्नानुसार दर्शाये गए हैं| प्रत्येक सत्र (कक्षा) के उप-घटक और कार्य विधि आगे विस्तार से दिये गए है|

कक्षा छः से कक्षा दस की प्रक्रिया, कार्य-विधि, और विश्लेषण एक सा रहेगा।

	मुख्य विषय वस्तु	उप-घटक	सत्र के मध्य अभ्यास
प्रथम	स्वराज संवाद में ऊर्जा को सम्मिलित करने की आवश्यकता	सहभागी सीख के घटकों को दोहराना	सहभागी ग्राम में प्रचलित आजीविका कार्यों और उनसे जुड़े परिवारों के साथ मिलकर उनकी ऊर्जा अवश्यकताओं की सूचि तैयार करके लायेंगे
	ऊर्जा क्या है और ग्रीन-हाउस गैस का जीवन से सम्बन्ध व जलवायु परिवर्तन में खेती	पृथ्वी पर जीवन के लिए ग्रीन-हाउस गैस का महत्व और उसकी सीमाओं पर चर्चा	
दूसरी	ऊर्जा कहाँ-कहाँ है उसके कौन-कौन से स्वरूप हैं?	कार्य और ऊर्जा सम्बन्ध	ऊर्जा स्त्रोत और उनके स्वरुप के आधार पर गाँव एवं परिवार की स्थिति को जानना
		ऊर्जा की सार्वभौमिकता, उसके स्वरुप (क्षय/अक्षय) पहुँच/दूरस्थ (निर्भर/स्वावलंबी)	
तीसरी	आजीविका, परिवार, और ग्राम में ऊर्जा उपयोग की क्या अवस्था है?	दूसरी कक्षा के अभ्यास के अनुसार गाँव में	परिवार का कृषि-ऊर्जा चित्र
		गाँव के अभ्यासों को ऊर्जा स्त्रोत के आधार पर वर्गीकृत करना	गाँव में ऊर्जा-दक्षता की स्थिति का आंकलन
चौथी	ऊर्जा स्त्रोत रूपांतरण का आधार तैयार करना	हमारे गाँव में ऊर्जा-दक्षता का इतिहास	अन्य सदस्यों के साथ चुनोतियों पर चर्चा एवं रणनीति के लिए तैयार करना
पांचवी	कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता	कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता पर चर्चा	समुदाय के साथ कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता को समझना
छठी	ऊर्जा स्वावलंबी परिवार	ऊर्जा दक्षता सूचकों के आधार पर पारिवार में किये जाने वाले कार्यों की सूची	सूचकों के बारे में अपने परिवार के साथ चर्चा और रणनीति सबके साथ शेयर करेगें
सातवीं	ऊर्जा स्वावलंबी गाँव	ऊर्जा दक्षता सूचकों के आधार पर गाँव में किये जाने वाले कार्यों की सूची	सूचकों के बारे में अपने समुदाय के साथ चर्चा और रणनीति सबके साथ शेयर करेगें

आठवीं	कदम-कदम ऊर्जा दक्ष गाँव	• ऊर्जा-दक्षता की प्राथमिकता वाले प्रयासों का विश्लेषण अवं रणनीति एवं कार्य • ऊर्जा प्रबंधन को अपनाना और ऊर्जा दक्षता को पाना	समुदाय के साथ ऊर्जा दक्ष गाँव बनाने के लिए सामूहिक जिम्मेदारी तय करना
नवमीं	रुपान्तरण बैठक (दो माह तक)	रणनीति तैयार करना, चुनौतियों की पहचान, बदलाव एवं नव-नियोजन	देख-रेख एवं मूल्यांकन; व्यक्तिगत एवं सामूहिक जिम्मेदारियों का अभिशरण
दसवीं	रुपान्तरण बैठक (दो माह तक)	रणनीति, चुनौति की पहचान, नियोजन एवं क्रियान्वयन	देख-रेख एवं मूल्यांकन; व्यक्तिगत एवं सामूहिक जिम्मेदारियों का अभिशरण

1 पहली कक्षा : ऊर्जा क्या है और इसका पृथ्वी और मानव जीवन से क्या सम्बन्ध है?

उद्देश्य

- स्वराज-संवाद में सहभागी सीख प्रक्रिया के महत्व को स्थापित करना ।
- सामूहिक-सीख से स्वराज की वृहत अवधारणा में "ऊर्जा-स्वराज"
- ऊर्जा/ऊष्मा से जुडी समझ को स्थापित करना

1.30 से 2.00 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सहभागी परिचय, सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

1.1 स्वराज के लिए वाग्धारा द्वारा अपनाई गयी सामूहिक सीख प्रक्रिया पर चर्चा

सहजकर्ता सभी का स्वागत करता है और उन्हें सामूहिक सीख प्रक्रिया के वैज्ञानिक पक्ष के विषय में समझाने के लिए विस्तार से बताता हे, इसके लिए निम्न चित्र का प्रयोग करता है।

सीखने के नियम व सिद्धान्त:

सीखने के नियम व सिद्धान्त: सीखना, जीवनपर्यन्त चलने वाली क्रिया है। पशु पक्षी, पौधे, पुरुष सभी प्रकृति के नियमों के अनुसार जीवन व्यतीत करते हैं। इन नियमों को सिद्धान्तों' भी कहा जाता है।

सीखने के कुछ प्रमुख तरीके, नियम, और सिधांत निम्नानुसार है:

तत्परता का नियम (Law of Readiness):

जब हम किसी कार्य को सीखने के लिए तैयार या तत्पर होते हैं, तो हम उसे शीघ्र ही सीख लेते है। क्योंकि

तत्परता में कार्य करने की इच्छा अन्तर्निहित होती है। तत्परता ध्यान को कार्य पर केन्द्रित करने में सहायता देती है, फलस्वरूप हम उसे करने में सफल होते हैं।

अभ्यास का नियम (Law of Exercise):
अभ्यास का नियम किसी क्रिया को बार-बार दोहराने से दृढ़ होता है। अभ्यास के नियम के दो रूप हैं, पहला है, उपयोग का नियम (Law of use) तथा दूसरा है अनुपयोग का नियम (Law of disuse)। जहाँ अभ्यास एक तरफ हमें कुशल बनाता है, वहीं यदि हम सीखे हुए कार्य का भी अभ्यास नहीं करते हैं, तो धीरे-धीरे हम उसको भूल जाते हैं।

प्रभाव या सन्तोष का नियम (Law of Effect):
हम उस कार्य को सीखना चाहते है, जिससे हमें सुख और सन्तोष मिलता है। यदि हमको किसी कार्य को करने या सीखने में कष्ट होता है, तो हम उसको करते या सीखते नहीं है।

बहु-प्रतिक्रिया का नियम (Law of Multiple Response):
जब हम कोई नया कार्य करना सीखते हैं, तब हम विविध उपायों और विधियों के माध्यम से सफलता प्राप्त करने का प्रयत्न करते हैं। कुछ समय तक प्रयत्न करने के बाद हमें ठीक विधि या उपाय मालूम हो जाता है।

मनोवृत्ति का नियम (Law of Disposition):
हम अपनी मनोवृत्ति के अनुपात में उसको सीखते हैं। हम मानसिक रूप से तैयार नहीं हैं, तो या तो हम उसे करने में असफल होते है, या अनेक त्रुटियाँ करते हैं या बहुत विलम्ब से करते हैं। यही कारण है कि शिक्षक, प्रेरणा देकर बालको को नवीन ज्ञान को ग्रहण करने के लिए मानसिक रूप से तैयार करते हैं।

आंशिक क्रिया का नियम (Law of Partial Activity):
हम जिस कार्य को करना चाहते हैं, उसे छोटे- छोटे भागो में विभाजन करके सरल करके सम्पूर्ण कार्य को पूरा करते है। यह अंश से पूर्ण की ओर का सिद्धांन्त है ।

आत्मीकरण का नियम (Law of Assimilation):
हम जब नये ज्ञान को आत्मसात् कर लेते हैं, या अपने पूर्व ज्ञान का स्थायी अंग बना लेते हैं, तो सीखना सरल हो जाता है।

सम्बन्धित परिवर्तन का नियम (Law of Associative Shifting):
पहले कभी की गई क्रिया को उसी के समान दूसरी परिस्थिति में उसी प्रकार करना।

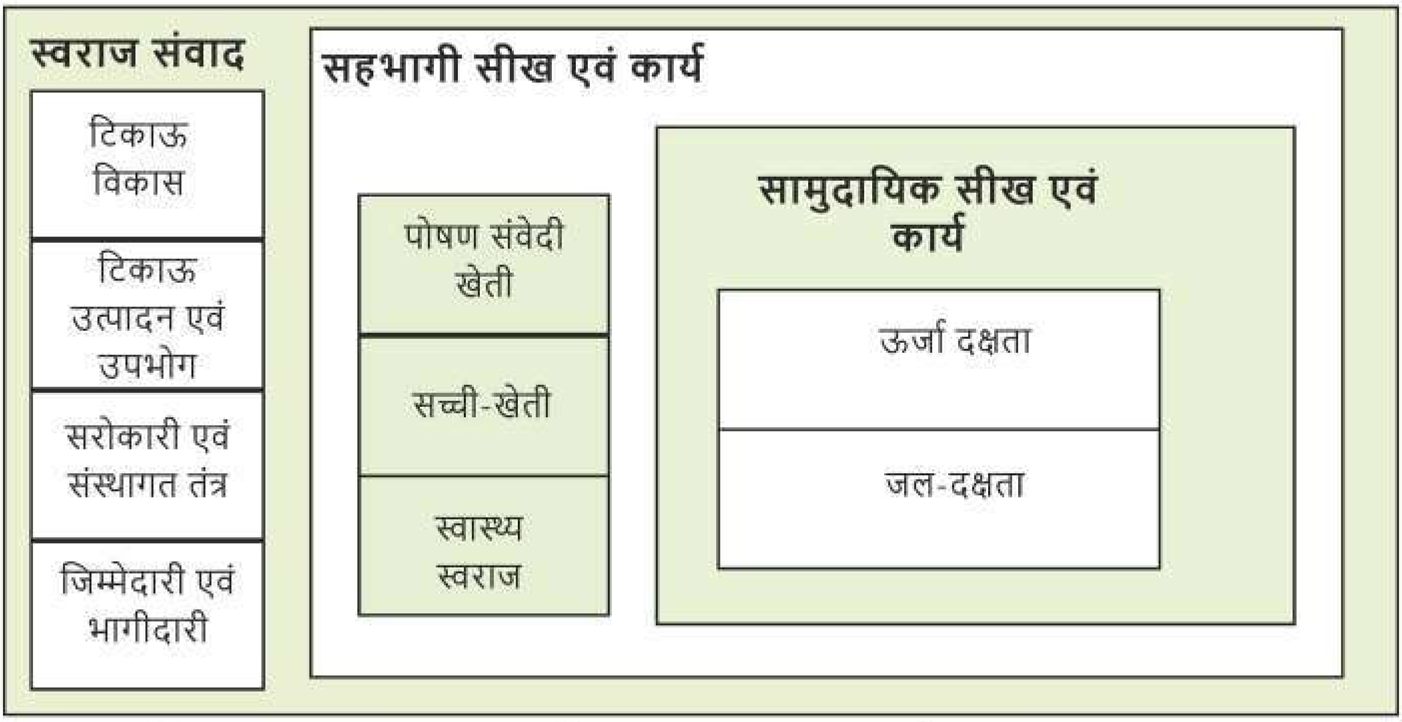
परिपक्वता का नियम :
जब हममें किसी अभ्यास को सीखने की शारीरिक और मानसिक परिपक्वता होती है।

निकटता का नियम:
जो कार्य जितने निकट समय पहले सीखा गया है, वह अधिक सरलता से फिर किया जा सकता है।

अभ्यास वितरण का नियम :
किसी कार्य को लगातार सीखने के बजाय कुछ-कुछ समय के अंतराल से थोड़ी-थोड़ी देर में सीखना अधिक अच्छा है।

बहु-अधिगम का नियम :
हम एक समय में केवल एक बात कभी नहीं सीखते हैं। हम सदैव एक सी बातों को साथ-साथ सीखते हैं।

चर्चा के बिन्दु के उदाहरण
चर्चा का आरंभ स्वराज विषय पर भागीदारियों के अनुभव से करते हुए उन्हें, अपने गाँव और क्षेत्र में स्वराज पर हो रहे कार्यों को याद दिलाते हैं| स्वराज के लिए अभी तक किये गए अभ्यासों पर नज़र डालते हैं (ब्रेन-स्टोर्मिंग) इसके लिये Figure में दिखाए गए चित्र का प्रयोग कर सकते हैं।



2. ऊर्जा के बारे में समझ बनाना (कुछ दैनिक प्रयोग के माध्यम से) जैसे :

a. हथेली के घर्षण से ऊष्मा का अनुभव करके, चर्चा करना, कहाँ से आया, इसका मुख्य स्त्रोत क्या हैं?
b. बीज के अंकुरण में आवश्यक सामग्री और उसमे ऊर्जा पर चर्चा।
c. कान गर्म होने का अनुभव।
d. चूना पानी के मिलने पर निकलने वाली ऊष्मा पर भी चर्चा की जा सकती है?

इन उदाहरणों का उपयोग करके हम मानव जीवन में ऊर्जा एवं ऊष्मा की उपस्थिति के महत्व को स्थापित कर सकते हैं|

1.2 पृथ्वी पर जीवन के लिए ग्रीन-हाउस गैस का महत्व और उसकी सीमाओं पर चर्चा

हमारे सौर-मंडल में पृथ्वी पर जीवन होने के कारण पर चर्चा, इसमे GHG की भूमिका पर चर्चा करना|
"कम्बल वाले अभ्यास का अनुभव करवाना": इसमें किसी एक स्वयंसेवक को अभ्यास में मदद के लिये तैयार करते हैं । चार-पांच कम्बल/मोटे चादर मंगाते हैं। स्वयं सेवक को बिठाया जाता है, उसपर एक कम्बल रख कर 20 सेकंड बाद कैसा लग रहा हैं जानतें हैं, फिर एक कम्बल-फिर जानना, फिर एक कम्बल-फिर जानना, फिर एक कम्बल-फिर जानना, एक समय आएगा जब जवाब मिलने की स्थिति बदल जाएगी और अंत में परेशान होकर हटाना पड़ेगा, और यही हमारी आगे की चर्चा का आधार बनेगा । जिसमे हम कम्बल को हमारे Atmosphere (वातावरण) के रूप में मानते हुए निम्न बिन्दु चर्चा में लायेंगे ।

1. कम्बल ओढ़ने से ठण्ड से बचाव कैसे होता है? इसमें किस किस की भूमिका है? इसमें एक-दो या अधिक स्तर की क्या भूमिका है ।
2. कम्बल की संख्या बढ़ने पर क्या हुआ?, आपके अनुसार ऐसा क्यों हुआ होगा?
3. फिर इसको अधिक लोगों या बंद स्थान की स्थिति के साथ तुलना करने में मदद करना ।

ग्रीन-हाउस खेती के बारे में भी चर्चा और किसानों के अनुभव को साझा करके, ग्रीनहाउस में ऊष्मा के घिरने और उससे तापमान में बढोतरी के बारे में चर्चा करना अच्छा होता है ।

स्थानीय वातावरण में जलवायु परिवर्तन के स्वरुप को जानना और इसके प्रभाव भी समझना।

सहजकर्ता सभी सहभागियों का स्वागत करता है और पिछले कुछ वर्षों में स्थानीय मौसम तंत्र में आ रही अनिश्चितताओं के बारे में चर्चा कखते हैं उन्हें अपने अनुभव सबके सामने रखने के लिए प्रेरित करता है। जैसे :

- बीते वर्षों में **अधिक गर्म दिन और लू चल रही है।** वसंत की ऋतु में भी गर्मी के मौसम का अहसास हो रहा है।
- बरसात के दिनों और अवधि में अंतर आ गया है।

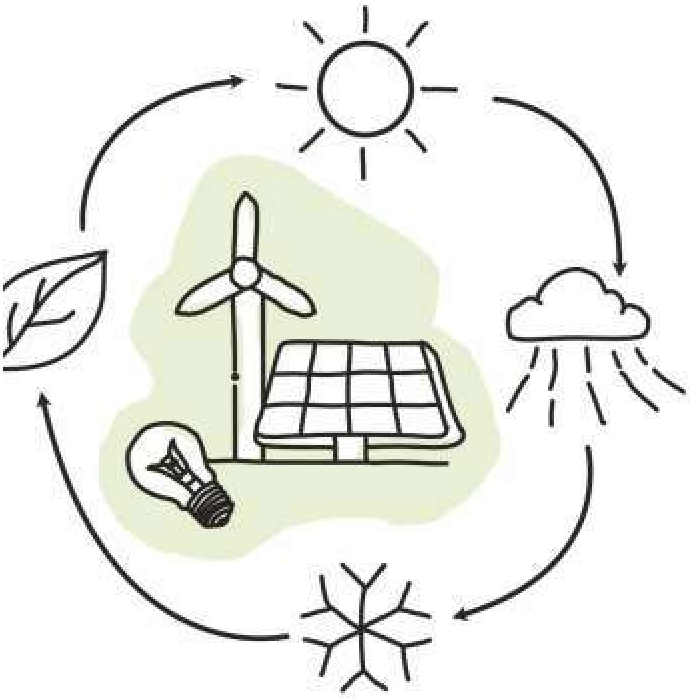
एक बार जब पर्याप्त संख्या में मुख्य-मुख्य मौसमीय उतार-चढ़ाव के बारे में बिन्दु आ जाते हैं तब सहजकर्ता इन परिवर्तनों के कारण हो रहे/आंशिक प्रभावों पर चर्चा करते हैं।

- बढ़ती गर्मी से बीमारियों का खतरा अधिक होता है और बाहर काम करना कठिन हो जाता है।
- जंगलों, खेतों और शहरों को परेशान करने वाले नए कीटों, भारी बारिश और बढ़ती बाढ़ का सामना करना पड़ेगा। ये सभी कृषि और मत्स्य पालन को नुकसान पहुंचा सकते हैं या नष्ट कर सकते हैं।
- पानी की उपलब्धता बदल रही है, जिससे अधिक क्षेत्रों में इसकी कमी हो रही है, और इससे कृषि सूखे का खतरा बढ़ गया है, जिससे फसलों पर असर पड़ रहा है।
- घास के मैदानों मैं पौधों और जानवरों की प्रजातियों को विलुप्त होने की ओर ले जा सकता है।
- वायु प्रदूषण के उच्च स्तर और रोगजनकों और मच्छरों के लिए अनुकूल स्थितियों के प्रसार के कारण एलर्जी, अस्थमा और संक्रामक रोग का प्रकोप अधिक हो जाएगा।
- गंभीर सूखे के कारण पानी की अधिक कमी हो जाएगी और जंगलों में आग का खतरा बढ़ता रहेगा।

अंत में आज की सीख को दोहराने में मदद करते हैं और मिलकर अपने द्वारा किये जाने वाले कार्य तय करते हैं?

- समुदाय के साथ ऊर्जा संसाधनों और जलवायु परिवर्तन विषय पर चर्चा को आगे बढाएंगे ।
- आजीविका कार्यों और जुड़े परिवारों के साथ मिलकर उनकी ऊर्जा अवश्यकताओं की सूची तैयार
- करके लायेंगे ।
- अपने गाँव या फले की सामान्य एवं ऊर्जा सम्बंधित जानकारी जुटाने के ढांचे/फॉर्म के बारे में चर्चा करते हैं|
- अगली कक्षा का दिन, समय, और स्थान का चयन करते हैं ।

2 दूसरी कक्षा : ऊर्जा कहाँ-कहाँ है उसके कौन-कौन से स्वरूप हैं?



उद्देश्य

- ऊर्जा के सिधांतों पर जानकारी प्रदान करना
- ऊर्जा के प्रमुख प्रकारों पर चिंतन (जैसे दृश्य/अदृश्य ऊर्जा)

2.30 से 3.00 घंटा

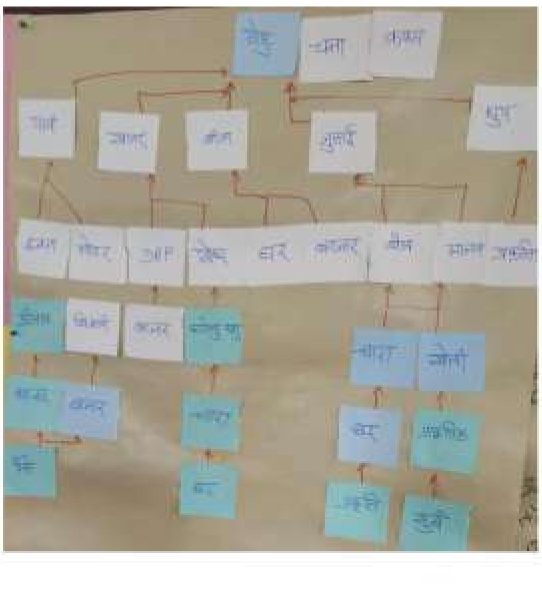
चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ: कक्षा के प्रारंभ में सहजकर्ता सभी भागीधारियों का कक्षा में आने के लिए धन्यवाद् प्रदान करते हैं और उनके साथ संभागियों को पिछली कक्षा की सीख दोहराने के लिए मदद करते है। और फिर आज की चर्चा के विषय में बताते है। उनके साथ हमारे ऊर्जा के विभिन्न स्त्रातों को स्वच्छ ऊर्जा के विचार से जोड़ने का प्रयास करते है।

2.1 प्रथम सत्र : कार्य और ऊर्जा सम्बन्ध

सहजकर्ता सभी सहभागियों का स्वागत करते हैं, पूर्व कक्षा में सीखे गए विषय को दोहराते में सहभागियों को सहायता करते हैं| फिर पिछली कक्षा में नियत किये गए कार्यो के बारे में चर्चा करते हैं| सहभागी अपने कार्य के दोरान तैयार की गयी कार्य एवेम ऊर्जा सम्बन्ध की सूचि, ऊर्जा वर्गीकरण (वाणिज्यिक एवं गैर-वाणिज्यिक ऊर्जा एवं क्षय/अक्षय) के बारे सहजकर्ता ऊर्जा स्त्रोत के परिणाम-कारक के आधार पर सहभागियों द्वारा सुझाये गए उदाहरण का प्रयोग से करते हैं।



एक-दो उदाहरण और लेकर, figure-1 के साश्वत ऊर्जा स्त्रोत "सूर्य की ऊर्जा" के साथ संपर्क स्थापित करने का प्रयास करते हैं|

2.2 द्वितीय सत्र: ऊर्जा की सार्वभौमिकता एवं उसके स्वरुप (क्षय/अक्षय) (निर्भर/स्वावलंबी) पहुँच/दूरस्थ

ऊर्जा के स्वरुप की चर्चा में मुख्य बिन्दु होता है क्षय-अक्षय; स्वावलंबी/निर्भरता, आसान-पहुँच/मुश्किल पहुँच । इसके साथ-साथ सहभागियों की मदद से हम ऊर्जा संसाधनों की सूची तैयार करते हैं उनको कार्ड पर बड़े-बड़े अक्षरों में लिख कर बोर्ड पर लगाते हैं ।

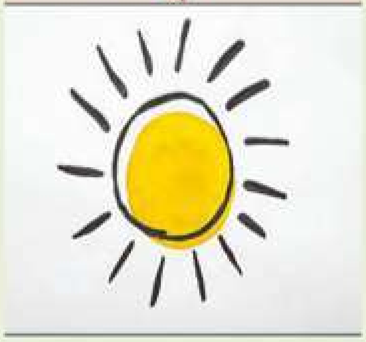
प्रथम सत्र के आधार पर सहभागियों के साथ सहजकर्ता परिभाषा सपष्ट करते हैं कि **"किसी कार्य को करने के लिए आवश्यक भौतिक प्रणाली की क्षमता को ऊर्जा कहते हैं।"**

विभिन्न प्रक्रियाओं के माध्यम से ऊर्जा को विभिन्न रूपों में परिवर्तित करना, इसे बनाया या नष्ट नहीं किया जा सकता है। यह किसी भी वस्तु का गुण है । इस विषय को स्थापित करने के लिए सहभागियों से अलग-अलग उदाहरण बताने के लिए बताता है ।

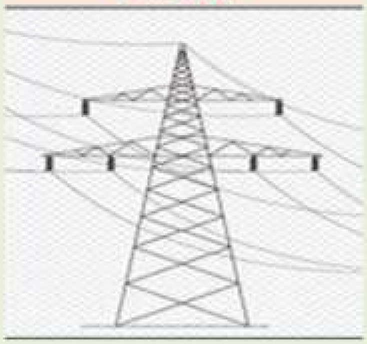
- वैज्ञानिक भाषा में ऊर्जा को E से दर्शाते है। इसकी इकाई जूल (J) व मेगाजूल (mJ) है ।
- बढ़ती आबादी के लिए भोजन अन्य सामाजिक और आर्थिक लक्ष्यों को पूरा करने के लिए कृषि उत्पादन, प्रसंस्करण और वितरण में उपयोग की जाने वाली ऊर्जा की आवश्यकता बहुत अधिक बढ़ गयी होगी।
- ऊर्जा कृषि आदानों में से एक है। यह विभिन्न रूपों जैसे कृषि मशीनों, मानव श्रम, पशु ड्राफ्ट, रासायनिक उर्वरक, कीटनाशकों, खर-पतवार नाशक, विद्युत, आदि के रूप में प्रयोग की जाती है।
- बेहतर कृषि उत्पादन ऊर्जा की पर्याप्त उपलब्धता, इसका प्रभावी और कुशल उपयोग अति आवश्यक है । फसल की पैदावार और आपूर्ति सीधे सीधे ऊर्जा प्रबंधन से जुड़ी हुई है।
- सभी सहभागी ऊर्जा के विभिन्न स्त्रोत के बारे में बताते हैं| सहजकर्ता उनको कार्ड बनाने के लिए प्रेरित करते हें यदि कार्ड उपलब्ध हो तो दिखाते हैं, अन्यथा नए कार्ड बनवाते हैं ।

आग

सूर्य



बिजली



गोबर

भोजन

प्रत्यक्ष	अप्रत्यक्ष
डीज़ल	रासानयिक खाद
आग	बीज
धूप	मानव-श्रम; पशु-श्रम

उपरोक्त कार्ड और अन्य ऊर्जा स्त्रोत के कार्यों को प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दो पृथक-पृथक श्रेणी में लगाते जाते हैं, यदि समूह को कोई और ऊर्जा स्त्रोत याद आते हैं तो, सहजकर्ता उन्हें कार्ड पर लिखकर उसमे लगवाते हैं । इस अभ्यास के परिणाम स्वरुप सहभागी ऊर्जा के प्रत्यक्ष और, अप्रत्यक्ष होने की अवधारणाओं पर चर्चा करते हैं, उनके अंतर पर चर्चा करके इनके उदाहरणों को जानते हैं। इसके बाद मूल्य एवं आदान-प्रदान पर आधारित वर्गीकरण के अनुसार वाणिज्यिक और गैर-वाणिज्यिक पर चर्चा करते हैं, होने वाले खर्चे के आधार पर गहन चर्चा करते हैं।

Table 2 वाणिज्यिक एवं गैर-वाणिज्यिक ऊर्जा स्वरुप

वाणिज्यिक	गैर-वाणिज्यिक
पेट्रोलियम उत्पाद (डीजल, पेट्रोल और मिट्टी का तेल) और बिजली, जो पूंजी प्रधान हैं।	**मानवश्रम, पशु ऊर्जा, लकड़ी, टहनियाँ, पत्तियां, कृषि-अपशिष्ट और पशु गोबर आदि।**
वाणिज्यिक ऊर्जा प्रत्येक ऊर्जा स्रोत का आर्थिक एवं लेनदेन मूल्य होता है।	गैर-वाणिज्यिक ऊर्जा प्रत्येक ऊर्जा स्रोत का कुछ आर्थिक मूल्य होता है।
पूंजी-प्रधान हैं।	कम लागत पर उपलब्ध हैं।
अधिकांश वाणिज्यिक स्रोत भी गैर-नवीकरणीय हैं ।	अधिकांश गैर-वाणिज्यिकस्रोत नवीकरणीय भी हैं ।
कुछ हद तक **आयात किए जाते हैं, इसलिए निर्भरता बढ़ाते हैं**।	स्थानीय स्तर पर उपलब्ध होते **अतः स्वावलंबन बढ़ाते हैं**।

Table 3 ऊर्जा के विभिन्न प्रकार

मानव ऊर्जा	जनशक्ति (मानव खेत पर सबसे महत्वपूर्ण ऊर्जा स्रोतों में से एक है एक वयस्क व्यक्ति के लिए समतुल्य ऊर्जा 1.96 MJ/man-h के रूप में ली जाती है। (कृषि श्रमिकों की मजदूरी को किसी विशेष स्थान में प्रचलित दर के रूप में लिया जाता है।
पशु ऊर्जा	खेत पर विशेषकर आदिवासी क्षेत्र के छोटे एवं सीमांत परिवार के लिए; जुताई और बुवाई, अंतर-संस्कृति, कृषि उत्पादन के परिवहन जैसी गतिविधियों को करने के लिए है। पशु शक्ति ऊर्जा का स्रोत है । बैलों के जोड़े (शरीर का वजन लगभग 450 किलोग्राम है) का ऊर्जा इनपुट 10.10 एमजे/जोड़ी-एच माना गया था।
ईंधन ऊर्जा	विभिन्न कृषि कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले ट्रैक्टर और डीजल/पेट्रोल इंजनों की ईंधन खपत की विभिन्न परिचालनों में कुल ईंधन खपत (एल/हेक्टेयर) के आधार पर ईंधन ऊर्जा की गणना की जाती है ।
विद्युत ऊर्जा	इलेक्ट्रिक मोटर के लिए इलेक्ट्रिक इनपुट का सूत्र से सूर्य ऊर्जा से जुदा है| ई = आरएचपी×0.746×घंटे उपयोग × दक्षता E = विद्युत इनपुट (kWh)RHP = इलेक्ट्रिक मोटर की रेटेड शक्ति (hp)
कुछ हद तक आयात किए जाते हैं, इसलिए निर्भरता बढ़ाते हैं	स्थानीय स्तर पर उपलब्ध होते अतः स्वावलंबन बढ़ाते हैं

3 तीसरी कक्षा : आजीविका, परिवार, और ग्राम में ऊर्जा उपयोग की क्या स्थिति है?

उद्देश्य

आजीविका में ऊर्जा घटक; ऊर्जा के प्रमुख प्रकारों पर चिंतन

2 से 2.30 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ: सहजकर्ता सभी संभागियों को पिछली कक्षा की सीख दोहराने के लिए मदद करता है। और फिर उनके साथ हमारे ऊर्जा के विभिन्नो स्तोत्रों को स्वच्छ ऊर्जा के विचार से जोड़ने का प्रयास करता है। इसके लिए Table-4 और Annexure-2 की सहायता लेता है । ग्राम-स्तर पर समुदाय के साथ चर्चा -4 में दर्शाए गए सभी कृषि कार्य और आजीविका के लिए चार वर्गों से जुड़े विकल्प के कार्ड सहजकर्ता एक-एक करके लेता जाता है और चर्चा करते हुए समुदाय द्वारा सामान्यतः अपनाए जा रहे कार्ड को उचित वर्ग में लगाते जाते हैं।

- समुदाय की आजीविका से जुड़े सभी कार्यों के लिए प्रचलित ऊर्जा स्त्रोत से जुड़े चित्र/फोटो को लगाते जाते है।
- चित्र//फोटो/स्केच के माध्यम से ऊर्जा के निम्न वर्गीकरण में उनको जमाते जाते हैं| ये चार रंगों के चार्ट पेपर पर समूह/गाँव में प्रचलित अभ्यासों के अनुसार कार्ड्स को सम्बंधित चार्ट-पेपर पर फेवी-स्टिक से चिपकाते जातें हैं।
- सभी-कार्ड्स जब अपने-अपने वर्ग में लगा दिए जाते हैं तब सहजकर्ता सहभागियों को चर्चा के माध्यम से कार्ड्स को उचित वर्ग में ले जाने में मदद करते हैं, जिससे उनकी समझ को मजबूत किया जा सके ।

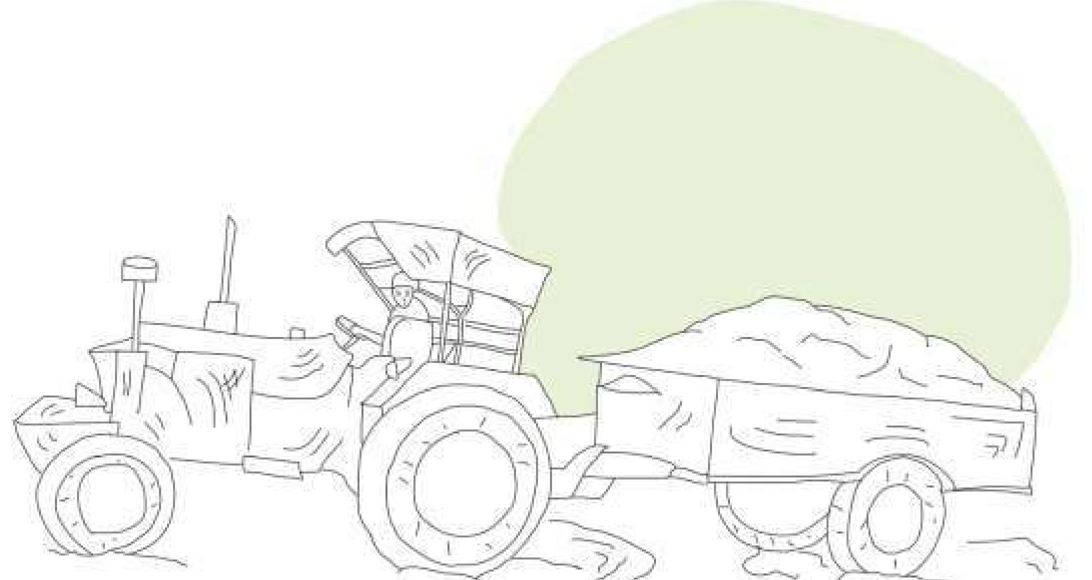


Table 4 प्रमुख आजीविका एवं जीवन सम्बंधित कार्य और कार्य के तरीके

	ऊर्जा के विभिन्न स्रोत, संसाधन एवं कार्य			
सामान्य कार्य	**प्राकृतिक ऊर्जा संबंधित**	**पशु एवं मानव ऊर्जा संबंधित**	**विद्युत एवं अन्य ऊर्जा संबंधित**	**जीवाश्म ईंधन ऊर्जा संबंधित**
मृदा-स्वास्थ्य	केचुआ खाद	उकेड़े (खाद गड्ढा)	खुले में गोबर का ढेर	रासायनिक खाद
जुताई, बीजाई, कटाई, गहाई	जुताई-विहीन	बैल-जोड़ी, हल		अत्याधुनिक मशीन ट्रेकटर
मृदा-क्षरण	क्षरित भूमि	संरक्षित भूमि मृदा-सृजन कार्य	मृदा-संरक्षण	
बीज एवं अन्य आदान	स्व-तैयार (घरेलू)	सामुदायिक बीज बैंक	स्थानीय बाज़ार	संकर/टर्मिनेटर
पशु-आहार प्रबंधन	कुट्टी-कटाई/कुण्डी पानी-की खेली	परिवार स्तर पर निर्मित पशु-आहार स्थानीय पशु आहार		आयातित-पशु-आहार केल्सियम आदि
प्रसंस्करण	सौर-ड्रायर	घट्टी पशु/मानव चलित खलिहान	आटा-चक्की	थ्रेशर
		बिलोणी		
परिवहन	मानवीय श्रम	बैल, घोड़ा, ऊंट गाड़ी		ट्रेक्टर-ट्राली लोक-परिवहन
कीट नियंत्रण	प्रकृति-आधारित	स्थानीय रूप से तैयार जैव-संरचना		रासायनिक
खरपतवार नियंत्रण	समन्वित कीट-प्रबंधन	पशु/मानव उपकरण	विद्युत चालित उपकरण	खरपतवार नाशक
पानी उठाना	सौर-पम्प	रहट, हैंडपंप	बिजली-मोटर	डीजल पंप
पानी-परिवहन	बरसाती	पाइप-लाइन पक्काधोरा		कच्चा धोरा
सिंचाई	घेड़/मटका सिंचाई	स्थानिक-टपक तंत्र	टपक/फव्वारा सिंचाई	नहर आधारित
पेयजल	बरसात का पानी	तालाब-नदी आदि	खुलाकुवा, हैंडपंप	गहरे ट्यूबवेल
ऊर्जा साधन	सौर/जैव ऊर्जा	जलावन पौधे	बिजली-वितरण से	जनरेटर से तैयार
भोजन तैयार (ईंधन)	सौर/जैव ऊर्जा	कंडा, खेती अवशेष	नेचुरल-गैस	केरोसिन, डीजल
विद्युत कार्य (रोशनी, पंखे)	सौर-उपकरण	सौर-वितरण तंत्र		चिमनी/मशाल/लालटेन आदि
भण्डारण	कपला	प्लास्टिक-थैलियाँ	लोहे के ड्रम	प्लास्टिक ड्रम

पशु पालन मानव शक्ति और पेड़-पौधे आधारित	विधुत वितरण आधारित
अक्षय ऊर्जा (सौर पवन, बायोमॉस अन्य)	जीवाश्म ईंधन (क्षय) केरोसिन, दिसेल, पेट्रोल, रसोई गैस

उपरोक्त चित्रों को लगाने के बाद सहजकर्ता तैयार किये गए चित्र का विश्लेषण करने के लिए प्रेरित करता है। सभी संभागी एक-एक करके उन्हें ऊर्जा उपयोग तंत्र के बारे में अपने विचार रखवाता है।

जीवाश्म ईंधन	मानवीय ऊर्जा	
एक वाणिज्यिक ऊर्जा स्त्रोत है	हमारी आवश्यकता का एक बड़ा भाग मनावीय/पशु ऊर्जा के माध्यम से	
इसके लिए हमें परिवार की आय का एक बड़ा भाग खर्च करना पड़ता है।		
इसके लिए बाज़ार पर निर्भर होना पड़ता है। चैन में एक भी कड़ी कमजोर होने पर व्यवस्था बिगड़ जाती है।		
वातावरण में GHG को बड़ी मात्रा में उत्सर्जन करता है और जलवायु परिवर्तन का कारण बनाता है।		

खेतीकार्य के इस अभ्यास के आधार पर संभागी अगली कक्षा में आने तक गाँव के अन्य आजीविका कार्यों, दैनिक कार्यों एवं पारिवारिक ऊर्जा आवश्यकताओं पर इस सिधांत को उपयोग में लेकर अपने परिवार का ऊर्जा-स्कोर कार्ड बनाने के लिए प्रेरित करता है। इसमें Table-5 का उपयोग कर सकता है।

सहजकर्ता सहभागियों के साथ, दूसरी कक्षा में समूह द्वारा नियोजित कार्यों की प्रक्रिया, विषय-वस्तु, चुनौतियों, एवं परिणाम के बारे में चर्चा करते हैं और हमारे आसपास स्थित ऊर्जा के विभिन्न स्त्रोतों के बारे में स्पष्टता लाने का प्रयास किया जाता है।

Table 5 किसान परिवार के साथ चर्चा का पत्रक

	विवरण	केरोसिन, डीज़ल, पेट्रोल, रसोई गैस	बिजली व्यवस्था	पशुधन एवं मानव शक्ति	नवीकरणीय ऊर्जा (सौर, पवन, बायोगैस, अन्य)
A	कृषिआजीविका				
A.1	जुताई व बीजाई	ट्रेक्टर से			
A.2	निंदाई-गुड़ाई				
A.3	खाद का उपयोग				
A.4	सिंचाई ।	डीजल पंप	मोटर-पंप		
A.5	रसायन उपयोग				
A.6	कटाई	हार्वेस्टर			
A.7	छटाई			मानवीय	
A.8	भण्डारण				
A.9	प्रसंस्करण				
A.10	Packaging				
A.11	परिवहन				
A.12	चारा प्रबंधन		चाफ कटर		

अंत में आज की सीख को दोहराने में मदद करते हैं और मिलकर अपने द्वारा किये जाने वाले कार्य तय करते हैं।

- समुदाय के साथ ऊर्जा संसाधनों और जलवायु परिवर्तन विषय पर चर्चा को आगे बढाएंगे ।
- आजीविका कार्यों और जुड़े परिवारों के साथ मिलकर उनकी ऊर्जा अवश्यकताओं की सूची तैयार करके लायेंगे।
- अपने गाँव या फले की सामान्य एवं ऊर्जा सम्बंधित जानकारी जुटाने के ढांचे/फॉर्म के बारे में चर्चा करते हैं।
- अगली कक्षा का दिन, समय, और स्थान का चयन करते हैं।

इसके बाद सभी सहभागियों द्वारा **मिलकर एवं अलग-अलग किये जाने वाले कार्यों के बारे में प्रक्रिया और कार्य तय करते हैं**।

4 चौथी कक्षा: ऊर्जा स्त्रोत रूपांतरण का आधार तैयार करना

उद्देश्य

- ऊर्जा स्त्रोत परिवर्तन का इतिहास एवं बदलाव की संभावनाओं पर चर्चा
- अन्य आजीविका कार्यों में ऊर्जा आवश्यकताओं एवं प्रबंधन पर चर्चा

1.30 से 2.0 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

4.1 प्रथम सत्र: हमारे गाँव में ऊर्जा-दक्षता का इतिहास

ऊर्जा के एक स्वरूप से दूसरे स्वरुप में बदलाव एवं समुदाय में भी एक स्त्रोत से अन्य स्त्रोत में परिवर्तन एक जीवंत प्रक्रिया है, जो कि परिस्थितियों के आधार पर समयानुसार उतार-चढ़ाव में आती है। बदलते ऊर्जा परिवेश में समुदाय की ढलने की क्षमता को जानने के लिए सहजकर्ता उनके साथ एक कार्ड का खेल खेलने में मदद करते है। इसके अंतर्गत सहजकर्ता नीचे Table-5 में दिए गए फॉर्म को एक कार्ड शीट/ब्राउन-शीट का प्रयोग करके कर सकते हैं। समुदाय के सदस्यों में ऐतिहासिकता की याद दिलाने के लिए एक-दो दशको का अन्तर उपयुक्त हो सकता है। याददास्त के लिए ऊर्जा घटनाएं जैसे गाँव में बिजली पहली बार कब, किस परिवार में आयी, पहला ट्रेक्टर/स्कूटर/मोटर-साईकल/जीप/कार यदि गाँव रेल्वे लाइन से जुड़ा है या बस सेवा से जुड़ा है तो उनको सन्दर्भ वर्ष के रूप में देखा जा सकता है। स्त्रोत के चित्र या फोटो प्रयोग में लेने से सुविधा रहती है।

Table 6 अपनाये गए ऊर्जा उपकरण, प्रक्रियाएँ, विधियाँ, एवं साधनों का इतिहास

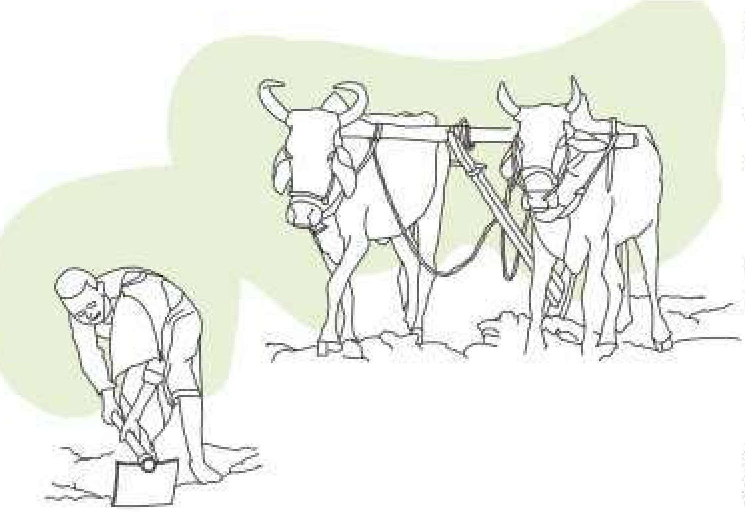
	2005	2015	2025 (वर्तमान)	
अपनाये गये				
चुनौतियाँ आयी				
प्रयोग कम हुआ				
प्रयोग बंद हुआ				
बंद होने के कारण				

इस अभ्यास से समुदाय द्वारा अपने ऊर्जा स्त्रोतों और ऊर्जा सम्बंधित व्यवहारों में समय-समय पर आये बदलावों, बदलाव के लिए खुलापन/तैयारी के बारे में आधार पता चलता है। अंत में हम सभी संभागियों कीपरिवर्तन की संभावनाओं को पता लगाने के लिये जानकारी जुटाने और योजनाओं में उनके शामिल होने की संभावनाओं पर जिम्मेदारी लेते हैं। सहजकर्ता सभी संभागियों का धन्यवाद कर, उनकी भागिदरी का महत्व स्थापित करते हैं और संभागियों को समुदाय के अन्य लोगो के साथ इस विषय पर चर्चा करने के लिए प्रेरित करते हैं।

अंत में आज की सीख को दोहराने में मदद करते हैं और मिलकर अपने द्वारा किये जाने वाले कार्य तय करते हैं।

- समुदाय के साथ ऊर्जा संसाधनों और जलवायु परिवर्तन विषय पर चर्चा को आगे बढाएंगे।
- आजीविका कार्यों और जुड़े परिवारों के साथ मिलकर उनकी ऊर्जा अवश्यकताओं की सची तैयार करके लायेंगे ।
- अपने गाँव या फले की सामान्य एवं ऊर्जा सम्बंधित जानकारी जुटाने के ढांचे/फॉर्म के बारे में चर्चा करते हैं।
- अगली कक्षा का दिन, समय, और स्थान का चयन करते हैं।

5 पांचवी कक्षा: कृषि कार्य/अन्य आजीविका कार्यों में ऊर्जा दक्षता



उद्देश्य

- कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता पर चर्चा
- अन्य आजीविका कार्यों में ऊर्जा आवश्यकताओं एवं प्रबंधन पर चर्चा

2 से 2.30 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ: सहजकर्ता सभी संभागियों का स्वागत करके उन्हें पिछली कक्षा में किये गए कार्यों/सीखो को दोहराने के लिए मदद करते हैं। सभी अभ्यास याद करके उनकी विषय-सामग्री, एवं सीख को दोहराते हैं। उसके पश्चात् संभागियों द्वारा अंतराल में किये नियोजित किये गए कार्यों की प्रगति पर विचार करते हैं।

कार्य पूर्ण किया जा सके हाँ तो क्या चुनौतियाँ आयी और उनको दूर करने में क्या रणनीति कारगर हुई| यदि नहीं तो कौनसे रणनीति में बदलाव की जरुरत हुईहै। और उसके लिए क्या तैयारी करनी होगी।
क्या हम खेती को ऊर्जा-दक्ष बनाने के संभावित परिवर्तनों की सूची तैयार कर सके, परिवर्तनों को अपनाने की प्राथमिकता क्या होगी, इस चर्चा को स्थापित करने के लिए "कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता पर चर्चा।

कृषि-कार्य के **सभी मूल्यवान आदानों में से एक है ऊर्जा,** जो विभिन्न रूपों जैसे मशीनों, श्रम, पशु-कार्य, रासायनिक-उर्वरक, कीटनाशकों, खर-पतवार नाशक, विद्युत, आदि के माध्यम से निवेश की जाती है। बढ़ती आबादी के भोजन और अन्य सामाजिक और आर्थिक लक्ष्यों को पूरा करने के लिए कृषि क्षेत्र में उत्पादन, प्रसंस्करण और वितरण आदि में उपयोग होने वाली ऊर्जा बहुत अधिक होनी चाहिए, अतः ऊर्जा-प्रबंधन महत्वपूर्ण हो जाता है जिसके प्रमुख उद्देश्य हैं।

- **फसल उत्पादन में ऊर्जा के इष्टतम उपलब्धता और उपयोग बनाए रखने के लिए।**
- **उत्पादन और गुणवत्ता को कम किए बिना ऊर्जा लागत व ऊर्जा-अपशिष्ट को कम करना ।**
- **मानव एवं पशुधन को कठिन परिश्रम से बचाने के लिए ।**
- **ऊर्जा उत्पादन, वितरण, एवं उपयोग के पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए।**

कृषि एक ऊर्जा रूपांतरण उद्योग है। फसल के इकाई उत्पादन के लिए ऊर्जा उपयोग व्यवहार विभिन्न कृषि जलवायु क्षेत्रों एवं विभिन्न परिस्तिथियों मौसमों में भिन्न होता है। फसल उत्पादन में ऊर्जा का उपयोग विशेष क्षेत्र में ऊर्जा स्रोतों की उपलब्धता और किसानों की क्षमता पर निर्भर करता है। फसल उत्पादन प्रणाली का ऊर्जा विश्लेषण करने और उत्पादकता के विभिन्न स्तरों पर इष्टतम ऊर्जा इनपुट स्थापित करने के लिए आवश्यक है।

कृषि उत्पादकता प्रबंधन प्रथाओं सहित उन्नत बीज, उर्वरकों, रसायनों, सिंचाई और मशीनीकरण के रूप में ऊर्जा इनपुट के समानुपाती होती है। पिछले दशक में ऊर्जा की बढ़ती कीमतों और बदलती ऊर्जा और पर्यावरण

नीतियों ने कृषि और ऊर्जा क्षेत्रों के बीच संबंधों को बदल दिया है। मशीनरी संचालन में कमी, उन्मूलन या संयोजन ऊर्जा इनपुट को कम करेगा और श्रम और समय के उपयोग को कम कर सकता है।

फसल उत्पादन और पशुपालन से GHG के उत्सर्जन को कम करना

- जैविक खाद निर्माण प्रबंधन प्रक्रिया को सुधारना
- फसल में पोषक-तत्त्व एवं जल प्रबंधन को किफायती बनाना

उपकरण प्रयोग और मूल्य-संवर्धन प्रक्रिया में उत्सर्जन को कम करना

- खाद-उत्पादन प्रक्रिया को कुशल बनाना
- खेत-मशीनरी की कार्यक्षमता में सुधार
- भण्डारण और परिवहन में कार्य-कुशलता लाना

खेती से जुड़े भूमि-रूपांतरण को कम करके उत्सर्जन में कमी लाना

- कृषि और चारागाह भूमि को संघनित करना
- अच्छी कृषि भूमि को उपयोग परिवर्तन से बचाना
- क्षरित भूमि की क्षमता को पुनर्स्थापित करना

कृषि भूमि में अधिक से अधिक कार्बन को अधिशोषित करना

- खेत में कार्बन की अधिक मात्रा शोषित करवाना
- चारागाह और चारागाह में कार्बन की अधिक मात्रा शोषित करवाना
- क्षरित भूमि की क्षमता को पुनर्स्थापित करना

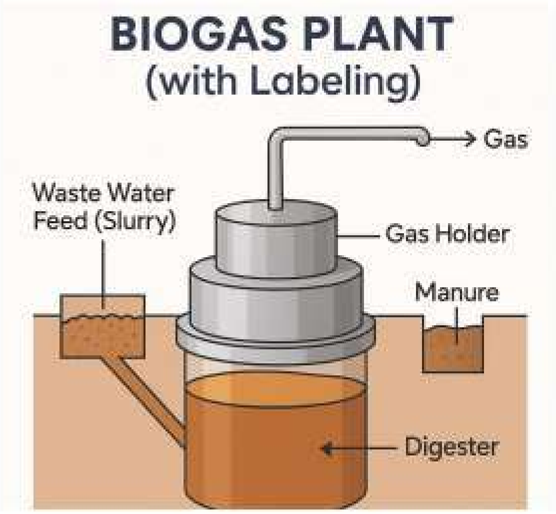
कृषि उत्पादों की मांग को कम करना/परिवर्तित करना

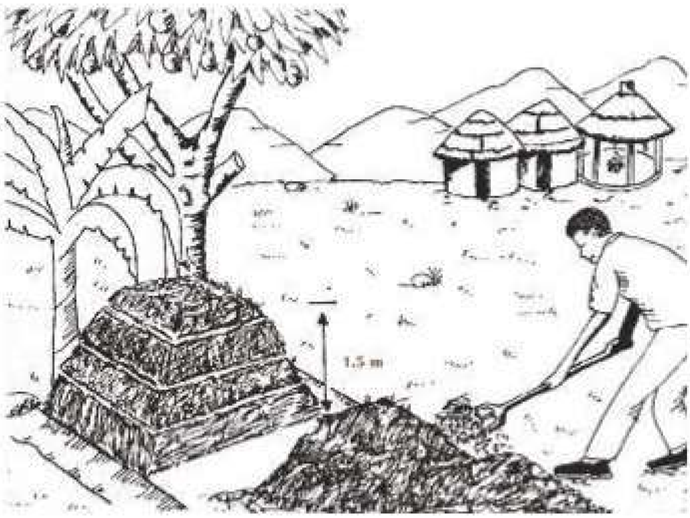
- जैव ईंधन की मांग में कमी लाना
- अधिक GHG उत्सर्जन खाद्य सामग्री की मांग को कम करना
- खाद्य सामग्री के बिगाड़ को कम करना

बदलती जलवायु के बारे में हाल की चिंताओं ने कृषि में ऊर्जा-उपयोग की दक्षता के बारे में झुकाव को बढ़ाया है क्योंकि खेती भी उत्सर्जन और गैस उत्सर्जन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन में एक महवपूर्ण योगदानकर्ता है। पशुधन से मीथेन गैस उत्सर्जन, कृषि यातायात, और विभिन्न कृषि उपकरणों का उपयोग जीएचजी उत्सर्जन में बढ़ोतरी करता है। इसने ऊर्जा कुशल उपकरणों और उपकरणों के आविष्कार और प्रसार का मार्ग प्रशस्त किया। हालांकि, खेती और फसल उत्पादन का पैटर्न दुनिया भर में और भारत में भिन्न है, इसलिए इस क्षेत्र में ऊर्जा उपयोग की प्रवत्ति भी भिन्न होती है और ये विविधताएं एक डर पैदा करती हैं।

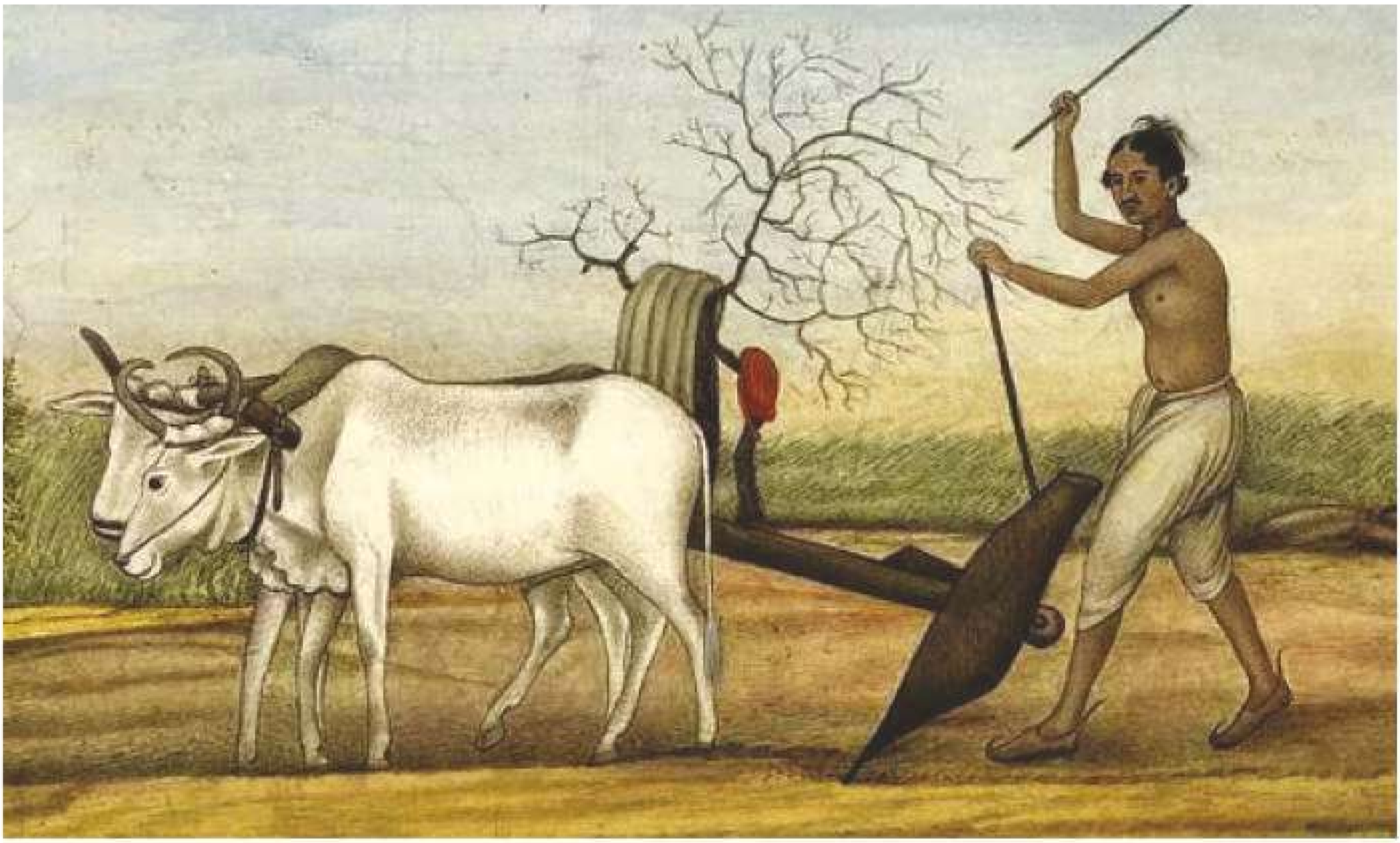
कृषि कार्य में ऊर्जा दक्षता की संभावित गतिविधियों के कुछ उदाहरण

- मानवीय-श्रम खेती में गहन रूप से शामिल रहे हैं, वे खेतों में प्रतिदिन 10-11 घंटे काम करते हैं। इससे कठिन परिश्रम होता है और कृषि उपकरणों और उपकरणों का आविष्कार करने की आवश्यकता है जो काम करते समय मजदूरों की नीरसता एवं मेहनत को कम करते हैं, जैसे "हलमा"
- खेती कार्यों को ध्यान में रख कर बनाया गया "बहु-उपयोगी सौर-ऊर्जा सयंत्र" यथा पम्पिंग, ड्रिप, चक्की, स्प्रिंकलर, छाछ मशीन, अन्य-प्रोसेसिंग, आदि।
- बायो-गैस (प्रत्यक्ष एवं अप्रत्यक्ष दोनों प्रकार की ऊर्जा का स्त्रोत है
- हांगडी, छोटे व सीमान्त खेती, के अधिकांश कार्य मानवीय ऊर्जा से किए जाते हैं। ये ऑपरेशन घुटने टेकने की मुद्रा या बैठने की मुद्रा में किए जाते हैं। इसलिए, वे अधिक थकाऊ, असहज, थकाऊ और कठिन प्रवण होते हैं। साथ ही उपकरण एवं खेत की अवस्था का शरीर पर गहरा प्रभाव पड़ सकता है, जो किसी व्यक्ति के शारीरिक और मनोवैज्ञानिक कार्यों की दक्षता में कम/अधिक कर सकता है।
- उठी हुई क्यारी में सब्जी अंकुर रोपाई की पारंपरिक विधि के लिए प्याज के लिए 185 व्यक्ति-घंटे/हेक्टेयर की आवश्यकता होती है। जबकि समतल रोपण विधि में टमाटर की रोपाई के लिए लगभग 260 व्यक्ति-घंटे/हेक्टेयर की आवश्यकता होती है।





चूंकि हमारे क्षेत्र के अधिकांश किसानों के पास छोटी भूमि है, इसलिए उनके अनुसार ऊर्जा-दक्ष प्रौद्योगिकियों, जो पारंपरिक खेती अभ्यासों प्रथाओं पर फायदेमंद हो सकती हैं| फसल उत्पादन में ऊर्जा के उपयोग को कम किया जा सकता है: जुताई कम करें (14%); नाइट्रोजन उर्वरक उपयोग कम करें (40%); फलीदार फसलें उगाएं (12%) और जैविक खेती (60%)।



एक बीघा जमीन में जुताई करने में 10.5 इकाई बिजली के बराबर ऊर्जा की आवश्यकता होती है, जिसमे .05 कार्बन-डाइऑक्साइड उत्सर्जित होती है और एक 10 गाय की डेरी में वर्षभर में तीन-हजार यूनिट बिजली की खपत होती है, जिसके लिए 1.1 टन कार्बन-डाइऑक्साइड उत्सर्जित होती है अतः **फसल-पशुधन एकीकरण एक महत्वपूर्ण आवश्यकता है** । इसके अलावा, ऊर्जा उपयोग दक्षता में महत्वपूर्ण वृद्धि के लिए खेत स्तर और क्षेत्रीय स्तर पर संरचनात्मक परिवर्तन की आवश्यकता होगी ।

सच्ची खेती प्रणाली को अधिकतम ऊर्जा कुशल और लाभकारी प्रणाली के रूप में देखा जा सकता है, परन्तु उसे एवं अन्य फसल-प्रणालियों का मूल्यांकन ऊर्जा उपयोग, बायोमास उत्पादन और सकल आय के संदर्भ में कार्बनिक कार्बन को बढ़ाकर मिट्टी की उर्वरता को भी बनाए रखा जा सकता है। ऊर्जा-कृषि संबंध फसल प्रणालियों की गहनता के साथ अविश्वसनीय रूप से महत्वपूर्ण होता जा रहा है, जो भूमि दुर्लभ स्थितियों में कृषि उत्पादन बढ़ाने का एकमात्र साधन है। समस्याओं को समय पर हल करने और कृषि ऊर्जा प्रणाली के विकास के दृष्टिकोण को बड़े पैमाने पर लागू करने से ऊर्जा संकट पर काबू पाने और जैविक खेती को पुनर्जीवित करने के लिए महत्वपूर्ण है।

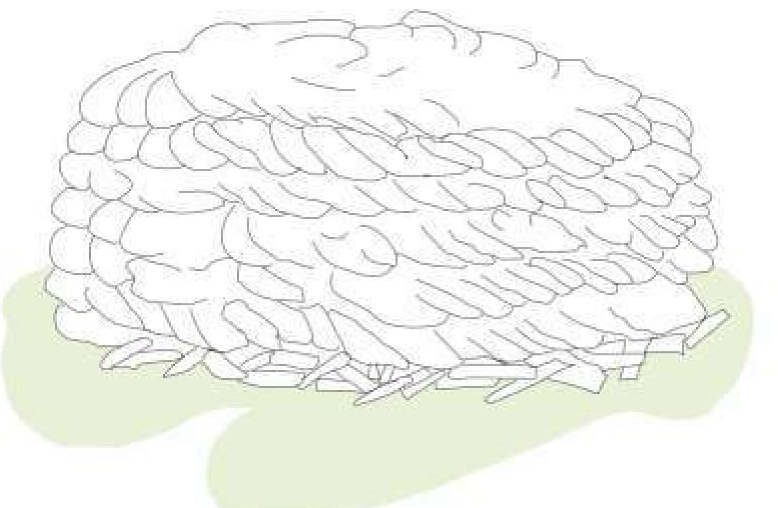


Table 7 किसान परिवार के साथ कृषिआजीविका की ऊर्जा दक्षता सुधार की तालिका

	विवरण	संभावित चुनौतियाँ	वर्तमान तरीका	प्रस्तावित बदलाव	प्राथमिकता स्तर
	जुताई व बीजाई				
	निंदाई-गुड़ाई				
	खाद का उपयोग				
	सिंचाई				
	रसायन उपयोग				
	कटाई				
	छटाई				
	भण्डारण				
	प्रसंस्करण				
	पैकेजिंग				
	परिवहन				
	चारा प्रबंधन				

Table 8 खेती में ऊर्जा-दक्षता सुधार के लिए अभ्यास एवं कार्य योजना तैयार करना

SL	संभावित प्रयास	प्रमुख किरदार	व्यक्तिगत कार्य	सामुदायिक कार्य	आवश्यक सहयोग	समय
1	ईंधन के लिए अक्षय स्रोत अपनाना	जलावन वाले पोधों का रोपण	जानकारी जुटाना एवं आवेदन करना	अन्य परिवारों को प्रेरित करना	विभिन्न योजनाओं तक पहुँच	नियमित
2	स्थानीय कृषि आदान	कम्पोस्ट तैयार करना	कम्पोस्ट पिट और उसे नियमित भरना	सभी को प्रेरित करना		छः माह
3	कृषि कार्यों में पशु-ऊर्जा को अपनाना	पारिवारिक स्तर पर बैलो की संख्या में कमी	किराये के ट्रेक्टर उपयोग में लेते हैं किराये पर बेलजोड़ी उपलब्ध नहीं है	सामूहिक स्तर पर पशु-ऊर्जा / विद्युत ऊर्जा के संसाधन अपनाने के लिए कार्य	पूंजी का अभाव असमय बिजली चारे की कमी	

6 छठी कक्षा : अपने परिवार को "ऊर्जा-स्वावलंबी" कैसे बना सकते हैं?

उद्देश्य

अपने परिवार को ऊर्जा स्वावलंबी बनाने के लिए किये जा सकने वाले कार्यों की सूची तैयार करना

1 से 1.30 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ: सहजकर्ता सभी संभागियों का स्वागत करके उन्हें पिछली कक्षा में किये गए कार्यों/सीखों को दोहराने के लिए मदद करते हैं। सभी अभ्यास याद करके उनकी विषय-सामग्री, एवं सीख को दोहराते हैं। उसके पश्चात् संभागियों द्वारा अंतराल में किये नियोजित किये गए कार्यों की प्रगति पर विचार करते हैं।

- क्या कार्य पूर्ण किया जा सके? हाँ तो क्या चुनौतियाँ आयी और उनको दूर करने में क्या रणनीति कारगर हुई। यदि नहीं तो क्या रणनीति में बदलाव की जरुरत हुई/है| और उसके लिए क्या तैयारी करना होगी।
- क्या हम परिवार में ऊर्जा-दक्षता के लिए संभावित परिवर्तनों की सूची तैयार कर सके, परिवर्तनों को अपनाने की प्राथमिकता क्या होगी, इस चर्चा को स्थापित करने के लिए प्रथम सत्र में "ऊर्जा स्वावलंबी गाँव का सूचक तैयार करते हैं।

Table 9 घरेलू ऊर्जा दक्षता के विषय पर परिवार के साथ चर्चा की तालिका

	विवरण	केरोसिन, डीज़ल, पेट्रोल, रसोई गैस	बिजली व्यवस्था	पशुधन एवं मानव शक्ति	नवीकरणीय ऊर्जा (सौर, पवन, बायोगैस, अन्य)
	घरेलू ऊर्जा प्रबंधन				
B.1	रोशनी				
B.2	भोजन पकाना				
B.3	दूध का प्रसंस्करण (छाछ/घी/मावा/ पनीर बनाना)				
B.4	पिसाई (आटा दलिया/ बांटा)				
B.5	सिलाई/कढ़ाई				
B.6	पशु-आहार				
B.7	पेय-जल व्यवस्था				

B.8	गीज़र, कूलर, AC, हीटर आदि				
B.9	आवागमन साधन				
B.10					

6.1 ऊर्जा स्वावलंबी परिवार की पहचान क्या है?

Table 9 में सभी परिवार की वर्तमान ऊर्जा उपयोग व्यवस्था के बारे में जानकारी एकत्र करके लाते है। सहजकर्ता सदस्यों से एक-एक करके उनकी ऊर्जा दक्षता पर चर्चा को आगे बढ़ाते हैं। इसके लिए स्त्रोत की दूरी, निर्भरता, नियमित खर्च, आर्थिक बोझ, उपलब्धता आदि को आधार बनाकर चर्चा को इससे एक कदम आगे चलते हुए संभावित परिवर्तन के लिए नीव भी डाली जा सकती है, अतः हमें कुछ चित्र/कार्ड संभावित समाधानों के भी साथ रखना चाहियें, कुछ खाली कार्ड भी उपयोगी हो सकते हैं। इसके लिए उपरोक्त table में एक अतिरिक्त कॉलम का स्थान तैयार रखना चाहिए।

बदलती जलवायु के बारे में हाल की चिंताओं ने कृषि में ऊर्जा-उपयोग की दक्षता के बारे में झुकाव को बढ़ाया है क्योंकि खेती भी उत्सर्जन और गैस उत्सर्जन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन में एक महवपूर्ण योगदानकर्ता है। पशुधन से मीथेन गैस उत्सर्जन, कृषि यातायात, और विभिन्न कृषि उपकरणों का उपयोग जीएचजी उत्सर्जन में बढ़ोतरी करता है। इसने ऊर्जा कुशल उपकरणों और उपकरणों के आविष्कार और प्रसार का मार्ग प्रशस्त किया। हालांकि, खेती और फसल उत्पादन का पैटर्न दुनिया भर में और भारत में भिन्न है, इसलिए इस क्षेत्र में ऊर्जा उपयोग की प्रवत्ति भी भिन्न होती है और ये विविधताएं एक डर पैदा करती हैं ।

7 सातवीं कक्षा : ऊर्जा-स्वावलंबी गाँव : क्या हैं और कैसे बना सकते हैं?

उद्देश्य

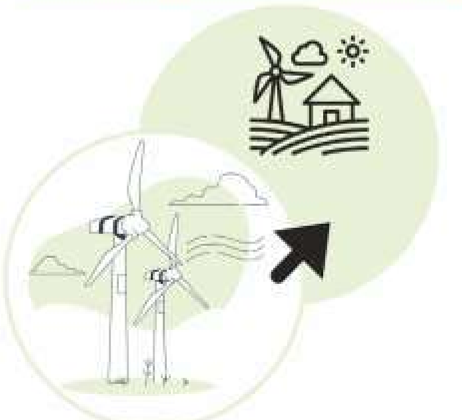
ऊर्जा स्वावलंबी गाँव का आधार तैयार करना

2.00 से 2.30 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ: संभागियों का स्वागत करके उन्हें पिछली कक्षा में किये गए कार्यों/सीखो को दोहराने के लिए मदद करते हैं। सभी अभ्यास याद करके उनकी विषय-सामग्री, एवं सीख को दोहराते हैं। उसके पश्चात् संभागियों द्वारा अंतराल में नियोजित किये गए कार्यों की प्रगति पर विचार करते हैं। क्या कार्य पूर्ण किया जा सके? हाँ तो क्या चुनौतियाँ आयी और उनको दूर करने में क्या रणनीति कारगर हुई। यदि नहीं तो कौन से रणनीति में बदलाव की जरुरत हुई है। और उसके लिए क्या तैयारी करनी होगी। गाँव में ऊर्जा-दक्षता के लिए संभावित परिवर्तनों की सूची तैयार कर सके, परिवर्तनों को अपनाने की प्राथमिकता क्या होगी, इस चर्चा के आयोजन में लिए प्रथम सत्र में "ऊर्जा स्वावलंबी गाँव का सूचक तैयार करते हैं।



7.1 ऊर्जा स्वावलंबी गाँव क्या हैं ?

इससे एक कदम आगे चलते हुए संभावित परिवर्तन के लिए नीव भी डाली जा सकती है, अतः हमें कुछ चित्र/कार्ड संभावित समाधानों के भी साथ रखना चाहियें, कुछ खाली कार्ड भी उपयोगी हो सकते हैं। इसके लिए उपरोक्त

table में एक अतिरिक्त कॉलम का स्थान तैयार रखना चाहिए।बदलती जलवायु के बारे में हाल की चिंताओं ने कृषि में ऊर्जा-उपयोग की दक्षता के बारे में झुकाव को बढ़ाया है क्योंकि खेती भी उत्सर्जन और गैस उत्सर्जन के माध्यम से जलवायु परिवर्तन में एक महवपूर्ण योगदानकर्ता है। पशुधन से मीथेन गैस उत्सर्जन, कृषि यातायात, और विभिन्न कृषि उपकरणों का उपयोग जीएचजी उत्सर्जन में बढ़ोतरी करता है। इसने ऊर्जा कुशल उपकरणों के आविष्कार और प्रसार का मार्ग प्रशस्त किया। हालांकि, खेती और फसल उत्पादन का पैटर्न दुनिया भर में और भारत में भिन्न है, इसलिए इस क्षेत्र में ऊर्जा उपयोग की प्रवत्ति भी भिन्न होती है और ये विविधताएं एक डर पैदा करती हैं ऊर्जा लेखा-परीक्षा (अंकेक्षण) "ऊर्जा के उपयोग के सत्यापन, निगरानी और विश्लेषण के रूप में परिभाषित किया गया है, जिसमें लागत लाभ विश्लेषण के साथ ऊर्जा दक्षता में सुधार किये जाकर ऊर्जा खपत को कम करने के लिए एक कार्य योजना शामिल है। भविष्य में, श्रम की अनुपलब्धता के कारण ऊर्जा फसल उत्पादन के लिए सबसे भरोसेमंद स्रोत है और इसके लिए, हमें प्रत्येक कार्य के लिए आवश्यक ऊर्जा का विश्लेषण करने की आवश्यकता है और इसलिए, ऊर्जा अंकेशण उपयोगी है।

ऊर्जा अंकेक्षण के परिपेक्ष से जुड़े शब्दों के अर्थ

ऊर्जा का प्रत्यक्ष स्रोत	ऊर्जा के प्रत्यक्ष स्रोत वे हैं जो ऊर्जा को सीधे छोड़ते हैं जैसे कार्यबल, बैल, स्थिर और गतिशील यांत्रिक या विद्युत शक्ति इकाइयाँ, जैसे- डीजल इंजन, इलेक्ट्रिक मोटर, पावर टीलर और ट्रैक्टर। प्रत्यक्ष ऊर्जा को उनकी पुनःपूर्ति के आधार पर ऊर्जा के नवीकरणीय और गैर-नवीकरणीय स्रोतों के रूप में वर्गीकृत किया जा सकता है।
ऊर्जा के नवीकरणीय प्रत्यक्ष स्रोत	इस श्रेणी में, ऊर्जा स्रोत, प्राकृतिक प्रत्यक्ष हैं लेकिन बाद में फिर से भरे जा सकते हैं, समूहीकृत हैं। इस समूह में आने वाली ऊर्जाएँ कार्य-बल (मनुष्य, बेल/अन्य पशुधन), सौर-ऊर्जा, पवन ऊर्जा, ईंधन की लकड़ी, कृषि अपशिष्ट, चारा, पत्तियां, आदि हैं।
ऊर्जा के गैर-नवीकरणीय प्रत्यक्ष स्रोत	इस श्रेणी में, प्रत्यक्ष ऊर्जा के ऐसे स्रोत आते हैं जो नवीकरणीय नहीं हैं (कम से कम अगले 100 वर्षों में) जैसे कोयला और जीवाश्म ईंधन (डीज़ल, पेट्रोल, CNG, LPG, आदि)
ऊर्जा के गैर-नवीकरणीय अप्रत्यक्ष स्रोत	इस श्रेणी में, अप्रत्यक्ष ऊर्जा के ऐसे स्रोत आते हैं जो कुछ स्वरुप में नवीकरणीय हैं (साल से साल) हैं जैसे रसायन, उर्वरक, मशीनरी
ऊर्जा के नवीकरणीय अप्रत्यक्ष स्रोत	ऊर्जा के अप्रत्यक्ष स्रोत वे हैं जो ऊर्जा को सीधे मुक्त नहीं करते हैं लेकिन रूपांतरण प्रक्रिया द्वारा इसे जारी करते हैं। ऊर्जा के अप्रत्यक्ष स्रोतों के उत्पादन में निवेश की जाती है। बीज, खाद (फार्मयार्ड और पोल्ट्री), हैण्ड-टूल्स को ऊर्जा के अप्रत्यक्ष स्रोत है।

ऊर्जा लेखा परीक्षा जानवरों, मनुष्यों, मशीनों के लिए ऊर्जा की आवश्यकता का विश्लेषण करने के लिए मूल्यवान उपकरण है। हमें प्रत्येक ऑपरेशन के लिए आवश्यक ऊर्जा का विश्लेषण करने की आवश्यकता है। अतः आज हमें अपनी खेती और उत्पादन से जुड़े सभी कार्यों का ऊर्जा लेखा-परीक्षा (अंकेक्षण) का उपयोग करना, इसमें ऊर्जा उपयोग की गणना विभिन्न कृषि कार्यों जैसे भूमि की तैयारी, आर्द्रभूमि पोडलिंग, नर्सरी और पौध लगाना, बीज बुवाई/ड्रिलिंग, अंकुर रोपाई, अंतर खेती, निराई, मिट्टी की कटाई, टॉपिंग, कचरा निकालना आदि जैसी अन्य फसल प्रबंधन गतिविधियों, कटाई और कटाई के बाद के कार्यों के लिए की जा सकती है। ऊर्जा इनपुट स्रोत मानव, ट्रैक्टर और पंपिंग इकाइयों से थे। जैविक खाद, बीज और पौधे, औद्योगिक उर्वरक, पौध संरक्षण रसायन, मशीनरी, ईंधन, बिजली, पम्प सैटों और मानव श्रम जैसे ऊर्जा उपयोग आदानों से कृषि क्षेत्र में सुधार होता है।

8 आठवीं कक्षा: कदम-कदम ऊर्जा-दक्ष गाँव

उद्देश्य

- गाँव के प्रत्येक आयाम को ऊर्जा स्वावलंबी बनाने के लिए कार्यों को अपनाना, गतिविधि एवं समीक्षा
- रणनीति तैयार करना, चुनौतियों की पहचान, बदलाव एवं नव-नियोजन
- समय-बध्दता की देख-रेख एवं मूल्यांकन; व्यक्तिगत एवं सामूहिक जिम्मेदारियों का अभिशरण

2.00 से 2.30 घंटा

चित्र कार्ड, मार्कर पेन, कलर पेन्सिल सेट, कलर कार्ड (5"x3"), ड्राइंग शीट

सामूहिक चर्चा, ऊर्जा सम्बंधित समूह चर्चा

सत्रारंभ में सहजकर्ता अभी तक की सम्पूर्ण सीख एवं गतिविधि प्रक्रिया को सहभागियों के मदद से दोहरा कर सबके सामने रखते हैं। कृषि सम्बंधित ऊर्जा समस्या को प्राथमिकता के आधार पर चयन करके, उससे जुडी चुनौतियों, और उन चुनौतियों को दूर करने में किये जा रहे वर्तमान प्रयास एवं किये जा सकने योग्य अन्य कार्यों की सूची तैयार करना।

8.1 ऊर्जा-दक्षता की प्राथमिकता वाले प्रयासों का विश्लेषण एवं रणनीति एवं कार्य

इस अभ्यास के लिए सहभागी ऊर्जा-दक्षता के लिए **चयनित "प्राथमिकता क्षेत्र"** को तालिका-११ में रख कर उसके विषय में समुदाय के वर्तमान प्रयासों और सम्बंधित चुनौतियों को एक-एक करके कार्ड पर लिख लेते हैं उन्हें दूसरे कॉलम में लगा देते हैं। अब उन चुनौतियों को दूर करने के लिए समुदाय द्वारा वर्त्तमान में किये जा रहे कार्यों को एक कार्ड पर एक कार्य लिख कर उसे तीसरे कॉलम में चिपका देते हैं। वतर्मान में किये जा रहे सभी कार्यों एक एक करके चिपका देते हैं। आब प्रत्येक कार्य के प्रभाव का आंकलन करते हैं, अधिक प्रभाव देने वाले कार्य के कार्ड के एक और **xxx (तीन स्टार)** का मार्क लगा देते हैं| कुछ कम प्रभाव वाले काम में **xx (दो स्टार)** एवं सबसे कम प्रभाव वाले काम को **x (एक स्टार)** देते हैं।

वर्तमान में किये जा रहे सभी कामों को उनके प्रभाव के आंकलन करने के बाद। उन कार्यों कितने परिवारों में अपनाया है (उनको अपनाना कितना सरल है) के आधार पर **OOO; OO; या O का निशान क्रमशः सभी के लिए, कुछ परिवारों के लिए, या बहुत कम परिवारों के लिए अपनाने योग्य है**।

एक बार सभी सहभागियों की मदद से "संभावित अतिरिक्त कार्यों" को भी एक-एक कार्ड पर लिखते जाते हैं और उन्हें चोथे कॉलम में लगा देते हैं। एक-प्राथमिकता के साथ जुड़ी, चुनौतियों, वर्तमान में किये जा रहे प्रयास, संभावित अतिरिक्त कार्यों के कार्ड और चुनातियों सम्बंधित कार्ड आने के बाद इनसे सम्बंधित एक अभ्यास करते हैं जिसमे प्रत्येककार्ड तो थोड़ा गहरे से जानने का प्रयास करते हैं। और उन्हें भी प्रभाव और किये जा सकने की संभावनाओं के आधार पर मार्किंग कर देते हैं।

Table 10 अतिरिक्त कार्य की संभावनाओं को तलाशना

प्राथमिकता क्षेत्र	चुनौतियों	वर्तमान कार्य	संभावित अतिरिक्त कार्य	चुनौतियों
परिवार में रोशनी एवं अन्य विद्युत समस्या का निवारण	बोर्ड की बिजली सप्लाई 5 -6 घन्टे ही उपलब्ध है	ग्राम सदस्य मिलकर पंचायत एवं अन्य स्थानीय नेतृत्व से दबाव बनाना हैं।	वितरण निगम से गाँव के नजदीक में ट्रांसफार्मर की स्थापना करवाना।	संगठन की जानकारी में कमी है
				विद्युत संरचना एवं वितरण व्यवस्था की प्राथमिकता में शामिल नहीं है
				अन्य संसाधनों की कमी
	बच्चों की पढ़ाई प्रभावित होती है	परिवार में इनवर्टर लगा रखे हैं।	पारिवारिक स्तर पर "सौर ऊर्जा संयंत्र लगाना।	पूंजी की कमी
				आवंटन सीमित है
		सोलर लालटेन का प्रयोग करते हैं।	अन्य सौर ऊर्जा उपकरणों को अपनाना।	सामान्यतः जानकारी आसानी से उपलब्ध नहीं है।

एक बार सभी संभागी वर्तमान कार्य सूचिबद्ध कर लेते हैं, तब अतिरिक्त कार्य की संभावनाओं के बारे में संभागी, सहजकर्ता, अन्य हितधारकों की मदद भी लेते है। साथ ही अतिरिक्त कार्यों को अपनाने में आने वाली चुनौतियों पर भी चर्चा करते हैं। इस प्रकार एक परिवार अपने ऊर्जा-रूपांतरण का आधार तैयार करता हैं।

Table 11 कार्य योजना बनाना

चुनौतियाँ	प्रमुख किरदार	व्यक्तिगत कार्य	सामुदायिक कार्य	आवश्यक सहायता	समय सीमा
संगठन की जानकारी में कमी है	ग्राम स्वराज समूह				
विद्युत संरचना एवं वितरण प्राथमिकता नहीं है ।	ग्राम स्वराज समूह				
अन्य संसाधनों की कमी	ग्राम स्वराज समूह				
पूंजी की कमी	ग्राम स्वराज समूह				
आवंटन सीमित है	स्वराज संगठन				
जानकारी आसानी से उपलब्ध नहीं है					

8.2 ऊर्जा प्रबंधन को अपनाना और ऊर्जा दक्षता को पाना

"लाभ को अधिकतम करने, लागत को कम करने, और तुलनात्मक सुधार के लिए ऊर्जा का विवेकपूर्ण और प्रभावी उपयोग" के लिए ऊर्जा-प्रबंधन महत्वपूर्ण हो जाता है जिसके प्रमुख उद्देश्य हैं

- फसल उत्पादन के दौरान ऊर्जा की इष्टतम उपलब्धता व उपयोग बनाए रखने के लिए।
- उत्पादन और गुणवत्ता को प्रभावित किए बिना लागत एवं ऊर्जा-अपशिष्ट को कम करना।
- मजदूरों को कठिन परिश्रम से बचाने के लिए।
- ऊर्जा उत्पादन, वितरण, एवं उपयोग कर पर्यावरणीय प्रभावों को कम करने के लिए।

ऊर्जा का निवेश विभिन्न रूपों जैसे यांत्रिक (कृषि मशीन, मानव श्रम, पशु ड्राफ्ट), रासायनिक उर्वरक, कीटनाशक, खर-पतवार नाशक), विद्युत, आदि में किया जाता है। बढ़ती आबादी के भोजन प्रबंधन के लिए उत्पादन, प्रसंस्करण और वितरण जैसे विभिन्न कृषि कार्यों में उपयोग की जाने वाली ऊर्जा की मात्रा अधिक होनी चाहिए। ऊर्जा की उपलब्धता और इसका कुशल उपयोग बेहतर कृषि उत्पादन के लिए मूल तत्व हैं क्योंकि फसल की पैदावार और खाद्य आपूर्ति ऊर्जा से जुड़ी हुई है। फसल उत्पादन के मशीनीकरण का प्राथमिक उद्देश्य कृषि उत्पादन बढ़ाने के अलावा मानव कठिन परिश्रम को कम करना है। यह केवल पारंपरिक ऊर्जा आदानों अर्थात् कृषि मशीनरी, उर्वरक, कृषि रसायनों, खरपतवार नाशक, कीटनाशक जैसे खाद, कीटनाशक, कवकनाशी आदि जैसे खादों, सिंचाई उपकरणों, मिट्टी और जल संरक्षण पद्धतियों, खरपतवार प्रबंधन पद्धतियों आदि में पर्याप्त निवेश के साथ मानव श्रम को अनुपूरित करके ही किया जा सकता है। इस तरह के इनपुट और विधियां प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों स्रोतों से विभिन्न ऊर्जाओं का प्रतिनिधित्व करती हैं, जिन्हें उनकी प्रभावकारिता निर्धारित करने के लिए मूल्यांकन करने की आवश्यकता होती है। इसलिए, ऊर्जा विश्लेषण कृषि क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले कृषि और संबद्ध संसाधनों के कुशल प्रबंधन के लिए एक उपकरण है।

- ऊर्जा अंकेक्षण: उपयोग किए जाने वाले तरीकों, ऊर्जा और ईंधन को समझने में मदद करेगा और यह पहचानने में मदद करेगा कि अपशिष्ट कहां हो सकता है और जहां सुधार की गुंजाइश मौजूद है।
- ऊर्जा अंकेक्षण: ऊर्जा लागत में कमी, निवारक रखरखाव और गुणवत्ता नियंत्रण कार्यक्रमों के लिए सकारात्मक अभिविन्यास देगी जो उत्पादन और उपयोगिता गतिविधियों के लिए महत्वपूर्ण हैं।
- एक अंकेक्षण कार्यक्रम ऊर्जा लागत, उपलब्धता और ऊर्जा की आपूर्ति की विश्वसनीयता में होने वाली विविधताओं पर ध्यान केंद्रित करने, उपयुक्त ऊर्जा मिश्रण पर निर्णय लेने, ऊर्जा संरक्षण प्रौद्योगिकियों की पहचान करने, ऊर्जा संरक्षण को प्रसारित करने में मदद करेगा।

Table 12 कार्य योजना तैयार करना

SL	अतिरिक्त संभावित प्रयास	प्रमुख किरदार	व्यक्तिगत कार्य	सामुदायिक कार्य	आवश्यक सहायता	समय सीमा
1	ऊर्जा की बर्बादी/ अनावश्यक खर्च पर नियंत्रण प्रत्येक परिवार ऊर्जा-दक्ष	परिवार के सदस्य	जागरूक समूह को तैयार करना	सामूहिक कार्यक्रम का सं चालन	तकनीकी जानकारों एक बुकलेट तैयार करना	दो माह
		परिवार के सदस्य			गुणवत्तापूर्ण सामग्री उपलब्ध करवाना	
2	क्षय ऊर्जा स्त्रोत से अक्षय ऊर्जा स्त्रोत पर रूपांतरण	जलावन वाले पौधों का रोपण				
		घरेलु सौर बिजली उत्पादन	जानकारी जुटाना एवं आवेदन करना	अधिक से अधिक परिवारों को प्रेरित करना	विभिन्न योजनाओं तक पहुँच	नियमित
3	उपयोग स्थल पर ऊर्जा उत्पादन गाँव का अपना बिजली उत्पादन	ग्राम-पंचायत	स्थानीय नेतृत्व को प्रेरित करना	ऊर्जा उत्पादन के लिए योजना निर्माण और उसके लिए निवेश	निवेश की संभावनाओं को ढूंढने में मदद	एक वर्ष
4	ऊर्जा आयात-निर्यात संतुलन					
5	स्थानीय स्तर इस उत्पादित कृषि आदान	कम्पोस्ट तैयार करना	कम्पोस्ट पिट बनाना और उसे नियमित भरना	सभी को प्रेरित करना		छः माह
6	मानवीय एवं पशुधन आधारित कृषि एवं अन्य आजीविका कार्य					
7	ऊर्जा दक्ष रहवास					

इस प्रकार समूह के सदस्य अपने परिवार की ऊर्जा-दक्षता की प्राथमिकता का आंकलन करते जाते हैं, और उसमे उतरोत्तर सुधार की कार्य-योजना बना कर इसके क्रियान्वन का मार्ग प्रेषित करते हैं । प्रतिमाह एक-एक प्राथमिकता का चयन करके अपनाते जाते है । प्रत्येक कक्षा के अंत में सहजकर्ता समूह के सदस्यों को व्यक्तिगत स्तर पर, सामूहिक स्तर पर, और संगठन के स्तर पर किये जाने वाले कार्यों की जिम्मेदारियों के लिए प्रेरित करते हैं। आठवीं से लेकर दसवीं कक्षा तक यही प्रक्रिया अलग-अलग प्राथमिकता के लिए दोहराते जाते हैं। एक बार यह प्रक्रिया अभ्यास में आ जावे तो इसे अन्य मुद्दों, समस्याओं, और प्राथमिकताओं के लिए भी काम में लिया जा सकता है ।

Table 13 विभिन्न स्त्रोत अनुसार ऊर्जा मानक

Particulars	Units	E. E(MJ)	Remarks
Input			
1. मानव श्रम			
a. व्यस्क पुरुष	Person-hour	1.96	
b. महिला	Women-hour	1.57	1 adult women = 0.8 adult man
2. पशु			
a. बड़े बैल जोड़ी	Pair-hour	14.05	>450 kg body weight
b. मध्यम बैल जोड़ी	Pair-hour	10.10	352-450 kg
c. छोटे बैल जोड़ी-	Pair-hour	8.07	<350 kg
d. भैंस	Pair-hour	15.15	Buffalo = 1.5 medium bullock
3. डीजल	liter	56.31	Includes lubricant cost
4. पेट्रोल	liter	48.23	Includes lubricant cost
5. बिजली	kWh	11.93	
6.मशीन			
a. इलेक्ट्रिक मोटर	kg	64.80	
b. स्व-चालित मशीनें	kg	64.80	
c. अन्य कृषि मशीने	kg	62.70	
7. Chemical fertilizers रासायनिक उर्वरक			
a) N		60.60	रासायनिक उर्वरक में नाइट्रोजन, P2O5 तथा K2O की मात्रा का आकलन कीजिए। फिर रासायनिक उर्वरक से ऊर्जा इनपुट की गणना करें।
b) P2O5		11.10	
c) K2O		6.708	

8.फार्म-यार्ड खाद		0.3	Dry Matter
9.रसायन		120	उपयोग के समय कमजोर पड़ने की आवश्यकता वाले रासायनिक

फसल उत्पादन में ऊर्जा अवधारणाएं

- **ऊर्जा उपयोग दक्षता (%)** = आउटपुट ऊर्जा (एमजे/हेक्टेयर)/(आउटपुट: इनपुट अनुपात) इनपुट ऊर्जा (एमजे/हेक्टेयर)
- **ऊर्जा उत्पादकता (किग्रा/एमजे)** =-अनाज उपज (किग्रा/हेक्टेयर)/ऊर्जा इनपुट(एमजे/हेक्टेयर)
- **विशिष्ट ऊर्जा (एमजे/किग्रा)** =---ऊर्जा इनपुट (एमजे/हेक्टेयर)/अनाज उपज (किलो/हेक्टेयर)
- **शुद्ध ऊर्जा (MJ/ha)** = आउटपुट ऊर्जा (MJ/ha) - इनपुट ऊर्जा (MJ/ha)
- **ऊर्जा तीव्रता (एमजे/किग्रा)** =---ऊर्जा उत्पादन (एमजे/हेक्टेयर)/कुल उत्पादन(किग्रा/हेक्टेयर)

B. Output	B. Output	E. E(MJ)	Remarks
OUTPUT- Main Product			
1. अनाज-गेहूं, मक्का, ज्वार, बाजरा, जौ, जई और चावल	Kg (dry weight)	14.7	मुख्य आर्थिक उत्पाद : अनाज है
2. दालें-मूंग, मसूर, अरहर, सोयाबीन	Kg (dry weight)	14.7	मुख्य आर्थिक उत्पाद: दाना
3. तिलहन- कपास बीज, मूंगफली की फली, तिल, सरसों, अलसी, सूरजमुखी के बीज	kg (dry weight)	25.0	मुख्य आर्थिक उत्पाद: बीज है
4. गन्ना	kg (dry weight)	5.3	मुख्य आर्थिक उत्पाद साफ गन्ना है
5. रेशेदार फसलें-कपास, सन भांग, जूट आदि	kg (dry weight)	11.8	मुख्य आर्थिक उत्पाद फाइबर है
OUTPUT- By products			
Category	**Units**	**E.E(MJ)**	
1. Straw पुआल	kg (dry weight)	12.5	विभिन्न उपयोगिता प्रयोजनों के लिए चारे और अन्य कृषि क्रियाकलापों दोनों के लिए किया जा सकता है
2. डंठल, कोब, और ईंधन की लकड़ी	kg (dry weight)	18.0	उपयोग विभिन्न उपयोगिता उद्देश्यों जैसे फ़ीड, खाद आदि के लिए किया जा सकता है।

3. पत्तियों से पत्तियां और पुआल	kg (dry weight)	10.0	भिन्न उपयोगिता के लिए किया जा सकता है
4. कपास बीज	kg (dry weight)	25.0	भिन्न उद्देश्यों के लिए किया जा सकता है
5. कपास और ईंधन फसल बीज के अलावा फाइबर	kg (dry weight)	10.0	विभिन्न उपयोगिता उद्देश्यों के लिए किया जाता है
6. गन्ने के पत्ते और डंडे	kg (dry weight)	16.10	इसका उपयोग विभिन्न उपयोगिता उद्देश्यों के लिए किया जाता है

विभिन्न फसल अनुक्रमों में विभिन्न कार्यों के लिए उपयोग किए जाने वाले इनपुट और उपज के संदर्भ में प्राप्त आउटपुट का उपयोग सिस्टम की ऊर्जा की गणना के लिए करते हैं। इनपुट ऊर्जा की गणना के लिए, ऊर्जा दक्षता के साथ विभिन्न कार्यों में उपयोग किए जाने वाले श्रम, डीजल, बीज, रासायनिक उर्वरक, पौध संरक्षण (कीटनाशक/शाकनाशी) के रूप में सभी आदानों को ध्यान में रखना चाहिए। प्रत्येक गतिविधि के संचालन को **मानव, मशीनरी और ईंधन की खपत** के समय के संदर्भ में मापते हैं और उसे मेगा जूल (एमजे) में ऊर्जा आदान के रूप में व्यक्त किया जा सकता है। सामान्य फसलों के सन्दर्भ ने विभिन्न आदानों को ऊर्जा की गणना के रूप में निम्न तालिका के द्वारा दर्शाया जा सकता है।

Crops Category	Crops (फसल)	कुल ऊर्जा Total energy (MJ/ha)	ऊर्जा उत्पादकता Energy productivity (kg/MJ)
अनाज Cereals	चावल Rice	13076	0.239
	गेहूं Wheat	14657	0.196
	मक्का Maize	9956	0.215
	ज्वार Sorghum	4745	0.2
Pulses दलहन	Green gram मूंग	4315	0.118
	Black gram उड़द	3870	0.105
	Bengal gram चना	5464	0.19
Oilseeds तिलहन	Mustard सरसों	8051	0.119
	Soybean सोयाबीन	6382	0.171
Cash crops नकदी फसल	गन्ना Sugarcane	59192	1.039
	कपास Cotton	9972	0.094
	आलू Potato	31352	0.495

9 नौवी कक्षा: ऊर्जा दक्षता रूपांतरण मूल्यांकन अभ्यास कार्य

उद्देश्य

ऊर्जा रूपांतरण प्रक्रिया का मूल्यांकन एवं सुधार

2.00 से 2.30 घंटे

चार्ट पेपर, मार्कर

समूह चर्चा, कार्य निर्धारण एवं रणनीति बनाना

सहजकर्ता सभी सहभागियों का कक्षा में स्वागत करता/ती है, औपचारिक कुशलक्षेम जानता है, यदि पूर्व में किसी सहभागी के साथ कोई चर्चा लायक बिन्दु हो तो उसको सामने लाकर सीख के लिए उपयुक्त वातावरण निर्माण करते हैं ।

- कक्षा-8 के निर्धारित किये गये चरणों एवं ऊर्जा उपयोगिता में आये बदलाव के बारे में सभी साथी अपने-अपने अनुभव रखते जाते हैं।
- सभी सहभागी अपने परिवार को "ऊर्जा-दक्ष परिवार" बनाने के लिये अपनाये गए कार्य, उनके क्रियान्वन की प्रगति, उसमे आई चुनौतियों के बारे में चर्चा करते हैं।
- सहभागी साथी अपने अनुभवों के आधार पर उन्हें संभावित सुझाव देते हैं।
- जब सभी सहभागी अपने-अपने अनुभव, चुनौतियाँ, एवं सुधार के कदम साझा कर चुके, फिर सभी सहभागी आपस में संवाद कर यह तय करेंगे कि आगे क्या रणनीतियाँ लाभप्रद होगी और परिवार को ऊर्जा दक्ष बनाने के लिए महत्वपूर्ण है।
- आवश्यकता होने पर परिवार के घर, खेत, या कार्यस्थल पर भ्रमण के लिए जाते हैं, व अवलोकन कर सुझाव देते हैं।
- इसके पश्चात अपने गाँव को ऊर्जा-दक्ष बनाने की रणनीति एवं कार्यों पर विस्तार से समीक्षा एवं मूल्यांकन करेंगे, जिसमे अपनी-अपनी जिम्मेदारियों को निभाने में आई चुनौतियों और उनको दूर करने के लिये अपनायी गई कार्यनीति पर चर्चा करेंगे।
- कार्य की प्रगति की समीक्षा कर प्राप्त प्रगति एवं उपलब्धियों को सूचीबद्ध कर उनके लाभ पर गाँव के अन्य परिवारों के साथ चर्चा करने के तरीकों पर विचार करेंगे।
- कक्षा में यह भी निर्धारित किया जायेगा कि अगली कक्षा कब और कहाँ आयोजित की जावेगी| तथा कक्षा के दौरान कौन से उपाय/तकनीक का प्रदर्शन किया जावेगा।
- सहजकर्ता, सहभागीयों द्वारा प्राप्त ऊर्जा-दक्षता का विवरण अपने कार्य-पुस्तिका में दर्ज करेंगे तथा इस बदलाव के महत्त्व एवं उपयोगिता पर संवाद करेंगे| एवं अपने अनुभवों के आधार पर पंचायत प्रतिनिधियों, एवं अन्य जनप्रतिनिधियों के माध्यम से गाँव में ऊर्जा दक्षता सम्बंधित योजनाओं को क्रियान्वित करवाने का मार्ग नियत करेंगे।

10 दसवीं कक्षा: ऊर्जा दक्षता रूपांतरण मूल्यांकन अभ्यास कार्य

उद्देश्य

ऊर्जा रूपांतरण प्रक्रिया का मूल्यांकन एवं सुधार

2.00 से 2.30 घंटे

चार्ट पेपर, मार्कर

समूह चर्चा, कार्य निर्धारण एवं रणनीति बनाना

सहजकर्ता सभी सहभागियों का कक्षा में स्वागत करता/ती है, औपचारिक कुशलक्षेम जानता है, यदि पूर्व में किसी सहभागी के साथ कोई चर्चा लायक बिन्दु हो तो उसको सामने लाकर सीख के लिए उपयुक्त वातावरण निर्माण करते हैं।

- कक्षा-8 एवं कक्षा-9 के निर्धारित किये गये चरणों एवं ऊर्जा उपयोगिता में आये बदलाव के बारे में सभी साथी अपने-अपने अनुभव रखते जाते हैं।
- सभी सहभागी अपने परिवार को "ऊर्जा-दक्ष परिवार" बनाने के लिये अपनाये गए कार्य, उनके क्रियान्वन की प्रगति, उसमे आई चुनौतियों के बारे में चर्चा करते हैं।
- सहभागी साथी अपने अनुभवों के आधार पर उन्हें संभावित सुझाव देते हैं।
- जब सभी सहभागी अपने-अपने अनुभव, चुनौतियाँ, एवं सुधार के कदम साझा कर चुके, फिर सभी सहभागी आपस में संवाद कर यह तय करेंगे कि आगे क्या रणनीतियाँ लाभप्रद होगी और परिवार को ऊर्जा दक्ष बनाने के लिए महत्वपूर्ण है।
- आवश्यकता होने पर परिवार के घर, खेत, या कार्यस्थल पर भ्रमण के लिए जाते हैं, व अवलोकन कर सुझाव देते हैं।
- इसके पश्चात अपने गाँव को ऊर्जा-दक्ष बनाने की रणनीति एवं कार्यों पर विस्तार से समीक्षा एवं मूल्यांकन करेंगे, जिसमे अपनी-अपनी जिम्मेदारियों को निभाने में आई चुनौतियों और उनको दूर करने के लिये अपनायी गई कार्यनीति पर चर्चा करेंगे।
- कार्य की प्रगति की समीक्षा कर प्राप्त प्रगति एवं उपलब्धियों को सूचीबद्ध कर उनके लाभ पर गाँव के अन्य परिवारों के साथ चर्चा करने के तरीकों पर विचार करेंगे।
- कक्षा में यह भी निर्धारित किया जायेगा कि अगली कक्षा कब और कहाँ आयोजित की जावेगी| तथा कक्षा के दौरान कौन से उपाय/तकनीक का प्रदर्शन किया जावेगा।
- सहजकर्ता, सहभागीयों द्वारा प्राप्त ऊर्जा-दक्षता का विवरण अपने कार्य-पुस्तिका में दर्ज करेंगे तथा इस बदलाव के महत्त्व एवं उपयोगिता पर संवाद करेंगे| एवं अपने अनुभवों के आधार पर पंचायत प्रतिनिधियों, एवं अन्य जनप्रतिनिधियों के माध्यम से गाँव में ऊर्जा दक्षता सम्बंधित योजनाओं को क्रियान्वित करवाने का मार्ग नियत करेंगे।

नोट्स/टिप्पणी :

नोट्स/टिप्पणी :

VAAGDHARA

मुख्य कार्यालय :
गांव व पोस्ट कूपडा, जिला बांसवाडा, राजस्थान (भारत)
फ़ोन: 9414082643, ई-मेल: vaagdhara@gmail.com
वैबसाइट: www.vaagdhara.org

राज्य समन्वय कार्यालय :
प्लाट न. 37, शिव शक्ति नगर, गौतम मार्ग, किंग्स रोड के पास,
निर्माण नगर, जयपुर, राजस्थान - 302019
फ़ोन: 9829823424