अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान

इयत्ता बारावी

शासन निर्णय क्रमांक : अभ्यास - २११६/(प्र.क्र.४३/१६) एसडी-४ दिनांक २५.४.२०१६ अन्वये स्थापन करण्यात आलेल्या समन्वय समितीच्या दिनांक दि. ३०.०१.२०२० रोजीच्या बैठकीमध्ये हे पाठ्यपुस्तक सन २०२०-२१ या शैक्षणिक वर्षापासून निर्धारीत करण्यास मान्यता देण्यात आली आहे.

अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान

इयत्ता बारावी

T7C4C6

आपल्या स्मार्टफोनवरील DIKSHA App द्वारे पाठ्यपुस्तकाच्या पहिल्या पृष्ठावरील Q.R. Code द्वारे डिजिटल पाठ्यपुस्तक व पाठासंबंधित अध्ययन अध्यापनासाठी उपयुक्त दृक्-श्राव्य साहित्य उपलब्ध होईल.

2020

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

प्रथमावृत्ती :
2020

© महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे 411 004.

महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळाकडे या पुस्तकाचे सर्व हक्क राहतील. या पुस्तकातील कोणताही भाग संचालक, महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ यांच्या लेखी परवानगीशिवाय उद्धृत करता येणार नाही.

विषय समिती

डॉ. वाजीद अली खान, अध्यक्ष

डॉ. नाईकरे श्रीराम मारूती

डॉ. अनुराधा अनिल नागपाल

डॉ. माधुरी व्ही. काळे

डॉ. अभिजीत अरूण गाताडे

डॉ. रिंकु सुदर्शन अग्रवाल

डॉ. जयशीला बसवंत मनोहर

डॉ. इराणा एस. उडचाण

श्री. राजीव अरुण पाटोळे, सदस्य सचिव

भाषांतरकार

डॉ. नाईकरे श्रीराम मारूती
डॉ. अभिजीत अरूण गाताडे
श्रीमती. नीती विश्वनाथ भावे

गुणवत्ता परिक्षण

डॉ. अभिजीत अरूण गाताडे

संयोजक

श्री. राजीव अरुण पाटोळे
विशेषाधिकारी, अन्नशास्त्र व तंत्रज्ञान
पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

मुखपृष्ठ व सजावट

श्री. विवेकानंद शिवशंकर पाटील

अक्षरजुळणी

मुद्रा विभाग, पाठ्यपुस्तक मंडळ, पुणे.

कागद

70 जी.एस.एम. क्रिमवोव्ह

मुद्रणादेश

मुद्रक

निर्मिती

श्री. सच्चितानंद आफळे
मुख्य निर्मिती अधिकारी

श्री. लिलाधर आत्राम
निर्मिती अधिकारी

प्रकाशक

श्री. विवेक उत्तम गोसावी
नियंत्रक
पाठ्यपुस्तक निर्मिती मंडळ,
प्रभादेवी, मुंबई-25.

भारताचे संविधान

उद्देशिका

आम्ही, भारताचे लोक, भारताचे एक सार्वभौम समाजवादी धर्मनिरपेक्ष लोकशाही गणराज्य घडविण्याचा
व त्याच्या सर्व नागरिकांस:

सामाजिक, आर्थिक व राजनैतिक **न्याय;**
विचार, अभिव्यक्ती, विश्वास, श्रद्धा
व उपासना यांचे **स्वातंत्र्य;**
दर्जाची व संधीची **समानता;**

निश्चितपणे प्राप्त करून देण्याचा
आणि त्या सर्वांमध्ये व्यक्तीची प्रतिष्ठा
व राष्ट्राची एकता आणि एकात्मता
यांचे आश्वासन देणारी **बंधुता**
प्रवर्धित करण्याचा संकल्पपूर्वक निर्धार करून;

आमच्या संविधानसभेत
आज दिनांक सव्वीस नोव्हेंबर, १९४९ रोजी
याद्वारे हे संविधान अंगीकृत आणि अधिनियमित करून स्वत:प्रत अर्पण करीत आहोत.

राष्ट्रगीत

जनगणमन–अधिनायक जय हे
भारत–भाग्यविधाता ।
पंजाब, सिंधु, गुजरात, मराठा,
द्राविड, उत्कल, बंग,
विंध्य, हिमाचल, यमुना, गंगा,
उच्छल जलधितरंग,
तव शुभ नामे जागे, तव शुभ आशिस मागे,
गाहे तव जयगाथा,
जनगण मंगलदायक जय हे,
भारत–भाग्यविधाता ।
जय हे, जय हे, जय हे,
जय जय जय, जय हे ।।

प्रतिज्ञा

भारत माझा देश आहे. सारे भारतीय माझे बांधव आहेत.

माझ्या देशावर माझे प्रेम आहे. माझ्या देशातल्या समृद्ध आणि विविधतेने नटलेल्या परंपरांचा मला अभिमान आहे. त्या परंपरांचा पाईक होण्याची पात्रता माझ्या अंगी यावी म्हणून मी सदैव प्रयत्न करीन.

मी माझ्या पालकांचा, गुरुजनांचा आणि वडीलधाऱ्या माणसांचा मान ठेवीन आणि प्रत्येकाशी सौजन्याने वागेन.

माझा देश आणि माझे देशबांधव यांच्याशी निष्ठा राखण्याची मी प्रतिज्ञा करीत आहे. त्यांचे कल्याण आणि त्यांची समृद्धी ह्यांतच माझे सौख्य सामावले आहे.

प्रस्तावना

प्रिय विद्यार्थी मित्रहो,

अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान विषयाचे हे पुस्तक तरुण पिढीच्या हातात देण्याचा मला आनंद आणि अभिमान आहे. या पाठ्यपुस्तकाचा मुख्य हेतू हा अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञानाबद्दल जागरुकता निर्माण करणे हा आहे. भारताच्या विकासासाठी अन्न प्रक्रिया उद्योग सहकार्य करतो, व आपल्या अर्थ व्यवस्थेच्या उद्योग आणि कृषी या दोन स्तंभांना समन्वय साधून प्रोत्साहन देतो. भारतात अन्न क्षेत्र हे वि शेषतः त्याच्या अन्न प्रक्रिया उद्योगामध्ये होणाऱ्या मूल्यवर्धन या संभाव्य क्षमतेमुळे उच्च विकास आणि उच्च नफा क्षेत्र म्हणून उदयास आले आहे.

हे पाठयपुस्तकाची निर्मिती ही अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान शिकणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी केलेली आहे आणि हे जीवन कौशल्य विकासासाठीच्या प्रचंड संधी उपलब्ध करून देते. राष्ट्रीय अभ्यासक्रम फ्रेमवर्क (एन.सी.एफ) हे 2005 मध्ये आणि राज्य अभ्यासक्रम फ्रेमवर्क (एस.सी.एफ) हे 2010 मध्ये तयार केले गेले. या दोन चौकटींच्या आधारे अभ्यासक्रमाची पुनर्बांधणी आणि सुधारित अभ्यासक्रम तयार करण्याचे काम हाती घेण्यात आले आहे, ज्याची सुरुवात ही शैक्षणिक वर्ष 2020-21 पासून सुरू केले जाईल. सुधारित अभ्यासक्रमाचा समावेश असलेल्या या पाठ्यपुस्तकाची निर्मिती महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, (बालभारती), पुणे यांनी केली आहे.

अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञानाचा हा इयत्ता 12 वी चा नवीन अभ्यासक्रम विशेषतः 11 वी मध्ये शिकलेल्या अन्न प्रक्रिया क्षेत्रांशी संबंधित असलेल्या वैचारिक तत्वांचे उपयोजन यावर केंद्रित आहे.

पाठ्यपुस्तकात 5 घटक व 12 अध्याय आहेत. घटक-1 आणि घटक-2 अधिक प्रभावीपणे औद्योगिक खाद्य उत्पादन जसे की दूध आणि प्राणी यावर आधारित उत्पादने, पेये, बेकरी आणि मिठाई उत्पादनाबाबतचे तंत्रज्ञान याबद्दल सांगते. घटक-3 सामुदायिक पोषणाशी संबंधित आहे, जे पोषण स्थिती व पोषणद्वारे चांगले आरोग्य मिळविण्यासाठीची आहार उपचार पद्धत याबद्दल विद्यार्थ्यांच्या ज्ञानात भर घालेल. अन्नसुरक्षेची तातडीची गरज पाहता, विद्यार्थ्यांना जागरूक करण्यासाठी, घटक-4 हे अन्न पदार्थांमधील भेसळ आणि त्याचा अभ्यास, राष्ट्रीय व आंतरराष्ट्रीय कायदे आणि नियम याबाबतचे ज्ञान आणि अन्न अपव्यय व्यवस्थापन प्रणाली यासंबंधित अभ्यासासाठी समर्पित आहे. सेवा उद्योग हा अन्न उद्योगाचा एक महत्त्वाचा भाग असल्याने याचा अभ्यास घटक-5 मध्ये समाविष्ट केला आहे.

अभ्यासक्रम व पाठयपुस्तकातील आशय हा अध्ययनाच्यासूत्रांची पुष्टीदेतो, ज्यात आशय हा, सोपा ते कठीण, ज्ञात ते अज्ञात, प्रत्यक्ष ते अप्रत्यक्ष, अंशाकडून पूर्णत्वाकडे अशा स्वरूपात मांडला आहे. पाठ्यपुस्तकात विविधसारण्या, आकृत्या, छायाचित्रे आणि उदाहरणासहित स्पष्टीकरणे दिलेली आहेत, यामुळे आशयाचे आकलन सहजपणे होईल. प्रकरणांमध्ये समाविष्ट आशयाच्या अधिक माहितीसाठी, सरावप्रश्न किंवा कृतींसाठी QR कोड चा समावेश केला आहे. प्रथमच अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान विषयाच्या अभ्यासक्रमामध्ये विविध प्रकारचे स्वतंत्र क्रियाकलाप देण्यात आलेले आहेत, जे केवळ सामग्री समजून घेण्यासच मदत करणार नाहीत तर त्याचे उपयोजन समजून घेण्यासही मदत करतील.

पाठ्यपुस्तकामुळे विद्यार्थ्यांचा शिकण्याचा अनुभव समृद्ध होईल, त्याचबरोबर इतर अध्ययनार्थी जसे कि शिक्षक, पालक, अन्न उद्योजक व त्याच बरोबर स्पर्धा परीक्षा देणारे विद्यार्थी यांना सुद्धा याचा फायदा होईल, या हेतूने पाठ्यपुस्तक तयार करण्यात आले आहे.

शिक्षक आणि विद्यार्थ्यांकडून सकारात्मक प्रतिसाद येण्याची आशा करतो.

सर्वांना आमच्या हार्दिक शुभेच्छा !

(विवेक गोसावी)
संचालक
महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती
अभ्यासक्रम संशोधन मंडळ, पुणे.

पुणे
दिनांक : 21 फेब्रुवारी, 2020
भारतीय सौर : 2 फाल्गुन, 1941

– शिक्षकांसाठी –

प्रिय शिक्षक,

इयत्ता बारावी करीता अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान विषयाचे हे सुधारित पाठ्यपुस्तक सादर करण्यास आम्हास आनंद होत आहे. शिकविण्याची कमाल पातळीचे अनुकरण करणे, शिक्षणाची गुणवत्ता वाढविण्यासाठी व त्याचबरोबर रचनात्मक दृष्टीकोन घडविणे, यानुसार हे पुस्तक तयार करणे हा एक प्रामाणिक प्रयत्न आहे. क्रियांवर आधारित, अनुभव व अभिनव शिक्षणाच्या संधीची मागणी ही आजच्या घडीची गरज बनली आहे. प्रस्तुत अभ्यासक्रम अशा पध्दतीने पुनर्रचित करण्यात आलेला आहे की ज्यामुळे, विद्यार्थ्यांना जे शिकविले जाते व बाह्यजगातील प्रत्यक्ष अनुभवाने विद्यार्थी जे शिकतो यामधील विश्वासर्हतेच्या अंतरास जोडले जाता येईल. खाली दिलेल्या मार्गदर्शक सुचना ह्या अध्यापन प्रक्रिया समृध्दकरण्यासाठी व शिक्षणाची उद्दिष्टये प्राप्त करण्यासाठी मदत करतील.

- सुरूवात करण्यासाठी, पाठ्यपुस्तक स्वतः समजून घ्यावे.
- प्रस्तुत पाठ्यपुस्तक हे रचनात्मक व कार्यावर आधारित शिक्षणासाठी तयार केलेले आहे.
- विद्यार्थ्यांमध्ये रूची निर्माण करण्यासाठी व त्याचबरोबर त्यांच्या विचारप्रणालीस चालना मिळण्यासाठी प्रत्येक प्रकरणामध्ये दिलेल्या कृतींचे शिक्षकाने कौशल्यपूर्ण आयोजन केले पाहीजे.
- नेहमी योग्यनियोजन करून शिकवावे.
- विषयाच्या योग्य आकलनासाठी शिक्षण साधनांचा वापर करावा.
- प्रकरण संक्षिप्त स्वरूपात संपवू नये. अनुक्रमणिकेमध्ये दिलेल्या क्रमाचे काटेकोरपणे पालन करा. कारण ज्ञान निर्मिती सुलभ होण्यासाठी घटकांना श्रेणीबध्द पध्दतीने सादर केलेले आहे.
- वर्गरचना वारंवार बदलून, एकमेकांच्या मदतीने शिकणे यास जितके होईल तितके प्रोत्साहन द्यावे.
- अध्यापन प्रक्रिया व विद्यार्थ्यांचा सहभाग हे तुमच्या सक्रिय मार्गदर्शनाइतकेच आवश्यक आहे.
- प्रत्येक प्रकरणातील संकल्पनांवर आधारित प्रश्न विचारा.
- तुम्हाला माहीत आहे का ? या शीषर्कांने दर्शविलेल्या रकान्यांचा मूल्यमापनासाठी वापर करू नये. पण, विद्यार्थी ही जादाची माहिती वाचेल याची शिक्षकाने खात्रीकरून घ्यावी
- लक्षात ठेवण्याचे मुद्‌ या सारख्या शीर्षकांच्या रकान्यामधील पुरविलेली माहिती मुल्यांकनासाठी विचारात घ्यावी.
- पाठ्यपुस्तकात प्रत्येक प्रकरणाखालील दिलेले सराव प्रश्न हे विविध घटक जसे की निरीक्षण, सहसंबंध, सखोल विचार, विश्लेषणात्मक तर्क यांचा वापर करून बनविलेले आहेत.
- मूल्यमापन वरील नमुदकेलेल्या घटकांवर अवलंबून असावे. प्रत्येक विभागासाठी समान गुण देण्यात यावेत. प्रश्नांचे वेगवेगळ्या पध्दतीने संयोजन करावे.
- प्रदर्शन, चर्चा या पध्दतींचा शिकवण्यासाठी वापर करा.
- पाठ्यपुस्तकात देण्यात आलेल्या Q.R. Code चा वापर करा. अद्ययावत माहितीसाठी Q.R. Code नियमितपणे तपासा.
- शिकलेल्या गोष्टींचे चांगल्या पध्दतीने आकलन होण्यासाठी व त्यांच्या उपयोजनासाठी प्रकरणामध्ये व स्वाध्यायात कृतीचा वापर केला आहे.
- स्वाध्याय प्रकरणाच्या शेवटी दिलेला आहे. स्वाध्यायामध्ये विविध प्रकारचे प्रश्न/कृती दिलेल्या आहेत.
- विद्यार्थ्यांना त्यांच्या परिसरात आढळणाऱ्या अन्नपदार्थांशी व पाककृतींशी परिचित होण्यासाठीचे स्वातंत्र्य द्यावे.
- गणिती व सांख्यिकीय साधनांचा वापर देखील अन्नशास्त्र आणि तंत्रज्ञान समजण्यासाठी महत्वाचा आहे.
- स्पष्टीकरणासाठी शब्दसूची तसेच व्याख्या, पाठ्यपुस्तकाच्या शेवटी देण्यात आल्या आहेत.

अध्यापनाचा सुंदर अनुभव घेण्यासाठी आपणास शुभेच्छा व धन्यवाद!

क्षमता विधाने

इयत्ता बारावी

घटक	क्षमता विधाने पाठ्यपुस्तकातील आशयाच्या अध्ययनानंतर विद्यार्थी...
खाद्य उत्पादन तंत्रज्ञान	• औद्योगिक खाद्य उत्पादनांचे दुग्ध उत्पादने, प्राणी उत्पादने आणि पेये यासारख्या विभागांमध्ये वर्गीकरण करण्यास सक्षम होईल. • या तीन प्रकारच्या उत्पादनांमधील रचनात्मक फरक स्पष्ट करेल. • या उत्पादनांच्या उत्पादनासाठी वापरल्या जाणाऱ्या भिन्न प्रक्रिया आणि तंत्रांचे तपशीलवार वर्णन करेल.
बेकरी आणि मिठाई तंत्रज्ञान	• भिन्न बेकरी आणि मिठाई उत्पादने परिभाषित करेल. • दर्जेदार उत्पादन विकसित करताना घटकांची भूमिका समजून घेईल. • बेकरी आणि मिठाई उत्पादनांसाठी उत्पादन प्रक्रियेचे वर्णन करेल.
समुदाय पोषण	• पोषण स्थिती आणि आरोग्याबद्दल जागरूक होईल. • पोषण स्थितीचे मूल्यांकन करण्यास सक्षम होईल. • समुदायाच्या पोषण आहारामध्ये, आहार उपचार पद्धतीचे महत्त्व स्पष्ट करू शकेल.
अन्न सुरक्षा व्यवस्थापन	• अन्न सुरक्षा व्यवस्थापन प्रणालीची आवश्यकता समजून घेईल. • समाजात अन्न भेसळ करण्याविषयी जागरूकता निर्माण करेल. • अन्न साखळीत खाद्यपदार्थांची सुरक्षा राखण्यासाठी खाद्यपदार्थांना लागू असणाऱ्या विविध राष्ट्रीय आणि आंतरराष्ट्रीय मानकांची यादी करेल. • अन्न कचरा वर्गीकरण करण्यात सक्षम व्हा आणि त्यानुसार विल्हेवाट लावेल किंवा त्याचा उपयोग करेल.
खाद्य सेवा व्यवस्थापन	• खाद्य सेवा उद्योग समजून घेईल • खाद्य सेवा उद्योगातील कार्यस्थळ, कर्मचारी आणि मेनू व्यवस्थापन विस्तृत करेल • भारतीय पाककृती आणि ग्रेव्हीच्या प्रकारांविषयी ज्ञान संपादन करेल • भारतीय पाकगृहात वापरली जाणारी साधने आणि विविध तंत्रांविषयी जागरूक होईल

अनुक्रमणिका

अ.क्र.	पाठाचे नाव	पृष्ठ क्र.
1.	दूध आणि दुग्धजन्य पदार्थ	2 - 10
2.	मटण, पाळीव पक्षी, अंडी आणि मासे	11 - 22
3.	पेय तंत्रज्ञान	23 - 32
4.	बेकरी तंत्रज्ञान	34 - 45
5.	मिठाई तंत्रज्ञान	46 - 52
6.	पोषण स्थितीचे मुल्यमापन	54 - 61
7.	आहार उपचार	62 - 68
8.	अन्नभेसळ	70 - 77
9.	अन्नविषयक कायदे व नियम	78 - 84
10.	अन्न कचरा व्यवस्थापन	85 - 91
11.	खाद्यसेवा उद्योग	93 - 99
12.	भारतीय स्वयंपाकाच्या मूलभूत पद्धती	100 - 109

DISCLAIMER Note : All attempts have been made to contact copy right/s (©) but we have not heard from them. We will be pleased to acknowledge the copy right holder (s) in our next edition if we learn from them.

घटक – 1

खाद्य उत्पादन तंत्रज्ञान

उद्देश:

- दुधातील रासायनिक घटक याबाबत माहिती करून घेणे.
- दुधा आणि दुधाचे विविध पदार्थ यांची प्रक्रिया समजून घेणे.
- गुरे , अंडी, मासे आणि कोंबड्या यांची गरज व महत्त्व समजून घेणे.
- प्राणिजन्य पदार्थांची रचना, त्यातील घटक आणि आहारमूल्ये यांच्या गुणवत्तेचा अभ्यास करणे.

खाद्य पदार्थ साधारणपणे दोन महत्त्वाच्या स्त्रोतांमधून मिळविले जातात: प्राणी समुह आणि वनस्पती समुह, हे तंत्रज्ञानाच्या सहाय्याने साध्य होते.

अगदी पूर्वजांपासून दूध हे पूर्णान्न समजले गेले आहे. हे मोठ्या प्रमाणात आत्यावश्यक पेय म्हणून घेतले जाते. ते आहारामध्ये गरजेचे आहे कारण ते संपूर्ण आहार मूल्यांचा पुरवठा करते. त्यातून सूक्ष्म व मोठ्या खनिजद्रव्यांचा पण पुरवठा होतो. त्याच्या नैसर्गिक अतिनाशवंत गुणधर्मामुळे त्याचे अनेक प्रक्रियायुक्त मुल्यवर्धित पदार्थांमध्ये रुपांतर केले जाते. ज्यामध्ये उच्च आहारमुल्ये आणि भरपूर साठवण क्षमता असते.

अनादीकाळापासून मानव मटण, मासे, कोंबडी आणि अंडी यांचा खाण्यासाठी वापर करत आलेला आहे. मटण हे जनावरांचे मांस असून ते अन्न म्हणून खातात. मटण व मटणाचे पदार्थ हे माणसाच्या जेवणामध्ये महत्वाच्या आहारमूल्यांचा पुरवठा करतात. ते पोषक घटकांचे संतृप्त स्त्रोत आहेत जसे की, स्निग्ध घटक, प्रथिने, जिवनसत्त्वे 'ब' 12, खनिजद्रव्ये, झींक, लोह इत्यादींचा पुरवठा करतात. अंडी हे अनेक खाद्यांपैकी एक असून ते 'सुपरफुड' प्रकारात वर्गीकृत केले आहे. त्यात भरपूर आहारमूल्ये आहेत जी काही अद्यावत आहारामध्ये दुर्मिळ असतात. कोंबडी वर्गातील पक्षी हे पाळीव पक्षी असून खाण्यासाठी वाढवितात. मासे हे भरपूर प्रथिने, कमी स्निग्ध घटक असलेले खाद्य असून ते भरपूर आरोग्यवर्धक फायदे देतात.

पेय हे पातळ द्रव असून ते माणसाला तहान भागविण्यासाठी तसेच अन्नाची गरज भागविण्यासाठी किंवा समाधानासाठी घेतले जाते.