



**माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता दहावीच्या विद्यार्थ्यांना विज्ञान आणि तंत्रज्ञान  
भाग एक या विषयातील तेज विजेचे या घटकावरील उदाहरणे सोडविण्यासाठी  
सराव अध्यापन उपक्रम निर्मिती व त्यांच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास**



**प्रशांत पंडितराव कोळसे**

न्यू इंग्लिश स्कूल, भाळवणी, ता.पंढरपूर, जि. सोलापूर.

**प्रस्तावना :**

शिक्षण क्षेत्रात देशाच्या परिस्थितीला अनुकूल असे बदल घडून यावेत या उद्देशाने स्वातंत्र्योत्तर काळात विविध आयोग नेमले गेले. देशापुढील नवीन आव्हानांना तोंड देण्यासाठी शिक्षणामध्ये योग्य बदल व्हावा या हेतूने इसवी सन १९८६ मध्ये राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण जाहीर करण्यात आले. या धोरणामधील दहा गाभाभूत घटकांत वैज्ञानिक दृष्टिकोन या घटकाचा समावेश करण्यात आला आहे. अज्ञानाचा अंधार दूर करून सामाजिक समता, अंधश्रद्धा निर्मूलन, सर्वधर्म समभाव, राष्ट्रीय एकात्मता ही राष्ट्रीय उद्दीष्टे प्राप्त करायची असतील तर जीवनाकडे तर्कसंगत व बुद्धिनिष्ठ दृष्टिकोनातून पाहण्याची विद्यार्थ्यांना सवय लावावी लागेल.

आजच्या परिवर्तनशील जगामध्ये परिवर्तनाचा वेग लक्षात घेता पुढील दशकात हा वेग किती वाढेल याची कल्पना आपण करू शकतो. म्हणून नवीन परिस्थितीला, आव्हानांना सामर्थ्यांना तोंड देवून नवीन समस्या सोडविण्यासाठी गतिमान व लवचिक मानसिक क्षमता विकसित करणे हे शिक्षणाचे ध्येय असावे.

साध्याचे आधुनिक युग हे विज्ञान-तंत्रज्ञानाचे युग म्हणून ओळखले जाते. विज्ञानाचा मानवी जीवनावर ठसा उमटलेला आहे. विज्ञानाचा प्रभाव एवढा मोठा आणि परिणामकारक आहे की, विज्ञानाचा अभ्यास आणि त्याची वैचारिक भूमिका याशिवाय परिपूर्ण जीवन जगणे अशक्यप्राय आहे. विज्ञान अध्यापनाची उद्दिष्टे साध्य करण्याकरीता अध्यापन प्रभावी व परिणामकारक असले पाहिजे.

We lives in the worlds of science & technology . आजचे युग हे विज्ञान आणि तंत्रज्ञान युग म्हणून ओळखले जाते. क्षणोक्षणी विज्ञानाच्या संशोधनात भर पडत आहे. दैनंदिन जीवनात प्रत्यक्ष अप्रत्यक्षपणे विज्ञानाचा संबंध येतो. विज्ञान व तंत्रज्ञानाने मानवी जीवन व्यापून टाकले आहे. मानवाच्या विविध गरजा विज्ञानामुळेच पूर्ण होऊ शकतात.

विज्ञानाचे महत्त्व ओळखून भारतात सर्वच शैक्षणिक स्तरावर विज्ञानाचे अध्यापन योजनाबाह्य पद्धतीने चालू आहे. त्याचे सर्व श्रेय डॉ. झाकीर हुसेन समिती (१९३७), कोठारी आयोग (१९८४) , नव राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण (१९८६), राष्ट्रीय शैक्षणिक मंडळ (NCERT) यांनी वेळोवेळी केलेल्या शिफारशी व सुचविलेल्या शैक्षणिक बदलांना जाते. आता तर भावी पिढीसाठी उपयुक्त असा सर्वच स्तरावर विज्ञान आणि तंत्रज्ञान या नावाने अभ्यासक्रम राबविला जातो.

विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विषयाच्या अभ्यासामुळे व्यक्तींच्या समाजाच्या राष्ट्राच्या गरजा काही प्रमाणात पूर्ण होतात. आणि या गरजांच्या पूर्णतेमुळे विकास घडून येतोच त्याचबरोबर विद्यार्थ्यांमध्ये बौद्धिक मूल्ये, व्यावसायिक मूल्ये, सांस्कृतिक मूल्ये, नैतिक मूल्ये, जीवनोपयोगी मूल्ये, शास्त्रीय मूल्ये, शिस्तविषयक मूल्ये संशोधन मूल्ये सरगृहात्मक मूल्ये, करण्याचे मूल्ये इ. चा विकास होतो.

विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन निर्माण करणे हे विज्ञान अध्यापनाच्या विविध उद्दिष्टांपैकी एक महत्त्वाचे उद्दिष्ट आहे. विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन निर्माण व्हावा. व त्यांच्यात विज्ञान विषयांची अभिरूची व अभिवृत्ती विकसित व्हावी. यासाठी अध्यापनाबरोबरच विविध उपक्रम, कार्यक्रम आयोजित केले जातात. अशा कार्यक्रमांना अभ्यासवृत्ती कार्यक्रम म्हणतात. विज्ञान मंडळे, विज्ञान मेळावे, विज्ञान चर्चा, विज्ञान जत्रा, विज्ञान प्रदर्शन हे अभ्यासानुवर्ती उपयुक्त असे उपक्रम आहेत.

**संशोधन समस्येची गरज :-**

संशोधक गेली 11 वर्षे इ. १० वी ला विज्ञान व तंत्रज्ञान १ विषयाचे अध्यापन करीत आहे. इ. १० वी च्या विज्ञान व तंत्रज्ञान १ मधील 'तेज विजेचे' या घटकामध्ये उदाहरणांचा समावेश आहे. यातील प्रभार, विद्युत विभवांतर, विद्युत धारा, रोध, रोधांची एकसर जोडणी, रोधांची समांतर जोडणी, शक्ती इत्यादी संकल्पनावर आधारित उदाहरणे आहेत. विद्यार्थ्यांच्या

संपादणूकीचा दर्जा सुधारण्यासाठी हा भाग महत्वाचा ठरतो. या भागामध्ये सरलता व स्वाभाविकता आणणे. गणितीय भाग सराव देऊन सोपा करणे या करिता सराव अध्यापन उपक्रमाची आवश्यकता आहे असे संशोधकाला वाटते. विद्यार्थ्यांमधील गणित सोडविण्याची भिती दूर व्हावी, संज्ञा, सूत्र, पाठे यांच्या पाठांतराची वृत्ती विकसित व्हावी हे या कृतीसंशोधनातून अपेक्षित आहे.

### संशोधनाचे महत्त्व -

इ. १० वी मधील विज्ञान व तंत्रज्ञान १ या विषयाच्या प्रश्नपत्रिकेत गणितीय उदाहरणांचा भाग बऱ्याच प्रमाणात आहे. विद्यार्थी संज्ञा, सूत्रे, पाठे यांच्या पाठांतराकडे दुर्लक्ष करत होते या सराव अध्यापन उपक्रमांमुळे विद्यार्थ्यांना गणितीय भाग सोडवणे सोपे झाले आहे. मुख्यत्वेकरून विद्यार्थ्यांची गणितीय उदाहरणाबद्दलची भिती दूर होऊन गणित सोडवण्यात सहजता आली आहे. भावीकाळात उच्चशिक्षण घेताना ही गणित सोडविण्याची वृत्ती त्यांना पदोपदी उपयोगी पडेल. प्रस्तुत संशोधन इ. १० वी च्या विद्यार्थ्यांना व शाळेतील शिक्षकांना उपयुक्त आहे.

सदर संशोधनाचे महत्त्व पुढील घटकांसाठी आहे.

१. सदर संशोधनाचा उपयोग विद्यार्थी, विज्ञान शिक्षक यांना होईल. विद्यार्थ्यांना सरावासाठी याच उपयोग होईल. तसेच विज्ञान शिक्षकांना सराव अध्यापन कसे करावे हे या संशोधनामुळे कळेल.
२. सदर संशोधन महाराष्ट्रातील सर्व माध्यमिक शाळांना उपयुक्त ठरेल. महाराष्ट्रातील सर्व माध्यमिक शाळांमध्ये सराव अध्यापन घेण्यासाठी सदर संशोधनाचा उपयोग ते करू शकतील.
३. महाराष्ट्र राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद आणि महाराष्ट्र राज्य पाठ्यपुस्तक निर्मिती व अभ्यासक्रम संशोधन, मंडळ पुणे यांना होईल. अभ्यासक्रम तयार करताना सदर संशोधनाचा उपयोग होईल.
४. पालकांनाही याचा उपयोग आपल्या पाल्यांचा सराव घेण्यासाठी होईल.

### संशोधन शीर्षक :-

माध्यमिक स्तरावरील इयत्ता दहावीच्या विद्यार्थ्यांना विज्ञान आणि तंत्रज्ञान भाग एक या विषयातील तेज विजेचे या घटकावरील उदाहरणे सोडविण्यासाठी सराव अध्यापन उपक्रम निर्मिती व त्यांच्या परिणामकारकतेचा अभ्यास

### कार्यात्मक व्याख्या :-

१. भाळवणी : पंढरपूर तालुक्यातील शैक्षणिकदृष्ट्या प्रसिध्द गाव.
२. न्यू इंग्लिश स्कूल : रयत शिक्षण संस्थेची भाळवणी गावातील माध्यमिक शाळा.
३. इयत्ता दहावी विद्यार्थी : भाळवणी गावातील न्यू इंग्लिश स्कूलमधील इयत्ता नववीचे विद्यार्थी
४. विज्ञान आणि तंत्रज्ञान : माध्यमिक स्तरावर इयत्ता नववी वर्गाला अनिवार्य असलेला एक विषय .
५. तेज विजेचे : इयत्ता दहावीतील विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विषयातील एक उपघटक.
६. उदाहरणे : इयत्ता दहावीतील विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विषयातील तेज विजेचे या घटकातील धारा विद्युतवरील उदाहरणे.
७. उपक्रम : इयत्ता दहावीतील विज्ञान आणि तंत्रज्ञान विषयातील तेज विजेचे या घटकातील धारा विद्युतवरील उदाहरणे सोडविण्यासाठी संशोधकाने तयार केलेले उपक्रम.
८. परिणामकारकता : तेज विजेचे या घटकातील धारा विद्युतवरील उदाहरणे सोडविण्यासाठी संशोधकाने तयार केलेले उपक्रमांमुळे विद्यार्थ्यांच्या संपादणुकीत झालेली वाढ.

### संशोधनाची उद्दिष्टे :

१. इयत्ता दहावीतील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाची शाब्दिक उदाहरणे सोडविताना येणाऱ्या समस्यांचा व कारणांचा शोध घेणे.
२. इयत्ता दहावीतील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयातील शाब्दिक उदाहरणे सोडविण्यासाठी सराव अध्यापन उपक्रमांची निर्मिती करणे.
३. विकसित केलेल्या उपक्रमांची कार्यवाही करणे.
४. विद्यार्थ्यांच्या संपादणुकीतील फरकाचा अभ्यास करणे.

### परिकल्पना-

१. संशोधन परिकल्पना : इयत्ता दहावीतील विद्यार्थ्यांना विज्ञान विषयाची शाब्दिक उदाहरणे गतरने सोडविण्यासाठी सराव अध्यापन उपक्रम परिणामकारक करतो.

२. शून्य परिकल्पना : विज्ञान विषयातील उदाहरणांच्या अचूकतेत नियंत्रित गटातील विद्यार्थ्यांपेक्षा प्रायोगिक गटातील विद्यार्थ्यांचे संपादनूक अधिक आहे.

### संशोधनाची व्याप्ती :

१. प्रस्तुत संशोधन हे भाळवणी गावातील न्यू इंग्लिश स्कूलपुरतेच आहे .

प्रस्तुत संशोधन इ. १० वी च्या विद्यार्थ्यांशी संबंधित आहे.

२. प्रस्तुत संशोधन विज्ञान आणि तंत्रज्ञान १ या विषयातील उदाहरणे शिकविणार्या शिक्षकाशी संबंधित आहे .

३. प्रस्तुत संशोधन ' तेज विजेचे ' या घटकाशी संबंधित आहे.

### संशोधनाची मर्यादा

१. प्रस्तुत संशोधन पंढरपूर तालुक्यातील भाळवणी येथील न्यू इंग्लिश स्कूल मधील इ. १० वी अ पुरतेच मर्यादित आहे.

२. प्रस्तुत संशोधन इ. १० वी अ च्या विज्ञान आणि तंत्रज्ञान १ मधील 'तेज विजेचे' या घटकावरील उदाहरणापुरतेच मर्यादित आहे .

३. प्रस्तुत संशोधन सन २०१५-१६ या शैक्षणिक वर्षापुरतेच मर्यादित आहे.

### ● संशोधन पध्दतीची निवड ङ

सदर संशोधन समस्येची उद्दिष्टे, स्वरूप व व्याप्ती लक्षात घेऊन संशोधकाने ऐतिहासिक, वर्णनात्मक व प्रायोगिक या तीन प्रमुख पध्दतीपैकी प्रायोगिक संशोधन पध्दतीची निवड केलेली आहे.

### ● संशोधनासाठी प्रायोगिक अभिकल्पाची निवड -

संशोधन पध्दती, विषय उद्दिष्टे व कार्यप्रणालीनुसार संशोधकाने समान गट अभिकल्पाची निवड केलेली आहे. संशोधकाने शिक्षक निर्मित संपादन चाचणीचा संशोधनात उपयोग केलेला आहे.

**नमुना निवड -** संशोधकाने स्वतःच्या इच्छेने संपूर्ण अभ्यास क्षेत्रातून सहेतुकपणे एकाची निवड केली. संशोधक माध्यमिक शाळेत कार्यरत आहे त्या शाळेत इयत्ता दहावीची एक तुकडी असून ५० विद्यार्थी अध्ययन करीत आहेत. दहावीत अध्ययन करणारे ५० विद्यार्थी हे संशोधनाचे अभ्यासक्षेत्र आहे. या अभ्यास क्षेत्रातून संशोधकाने ५० विद्यार्थी स्वनिर्णित नमुना निवड पध्दतीने प्रयोगासाठी निवडलेले होते.

● **चाचणीची प्रत्यक्ष अंमलबजावणी -** संशोधकाने संशोधन समस्येची अधिक व अचूक माहिती मिळविण्यासाठी तयार केलेली चाचणी नियोजनानुसार नियंत्रित व प्रायोगिक गटाला देऊन ती सोडवून घेतली. सदर चाचणी घेताना वर्गामध्ये परीक्षेचे वातावरण, वेळेचे नियोजन इ. बाबींवर भर देण्यात आली.

● **विश्लेषण व निष्कर्ष -** चाचणीत प्राप्त झालेल्या माहितीच्या आधारे चाचणी तयार करण्यात आली. नियंत्रित गटाला पारंपारिक पध्दतीने शिकवून चाचणी घेतली. प्रायोगिक गटाला सराव अध्यापन उपक्रमाच्या माध्यमातून उपचार देण्यात आले. शेवटी चाचणी घेण्यात आली. त्या दोन चाचणीत प्राप्त केलेल्या प्राप्तांकाचे विश्लेषण करून संख्याशास्त्राच्या आधारे निष्कर्ष काढण्यात आले.

### निष्कर्ष :

#### नियंत्रित व प्रायोगिक गटाची तुलना

गट	मध्यमान	प्रमाण विचलन	t- मूल्य	t- मूल्यकाष्टकानुसार
नियंत्रित गट	15.56	3.710		
प्रायोगिक गट	17.96	3.571	2.264	2.021

वरील कोष्टकांवरून असे दिसून येते की , मिळालेल्या 't' मूल्यावरून शून्य परिकल्पनेचा त्याग करायचा की स्वीकार करायचा हे त्या मूल्यांची ०.०५ किंवा ०.०१ या सार्थकता स्तरावर विशिष्ट स्वाधीनता मात्रेकरिता पत्रकात दिलेल्या 't' मूल्यांशी तुलना करून ठरविले जाते. यावरून आपणाला असे अन्वयार्थ लावता येईल की, स्वाधीनता मात्रा 48 आहे. परिकल्पना द्विपुच्छ आहे. 0.05 सार्थकता स्तराची किंमत 2.021 आहे. संशोधकाने केलेल्या तुलनात्मक अभ्यासाचे t - मूल्य 2.264 आहे. हे गुणोत्तर 0.05 सार्थकता स्तरापेक्षा जास्त आहे. म्हणून शून्य परिकल्पनेचा त्याग करावा लागेल .

संशोधनातून आलेली 't' ची किंमत ही कोष्टकातील दर्शविलेल्या किंमतीपेक्षा अधिक असल्याने शून्य परिकल्पनेचा त्याग होतो. पूर्व चाचणी व उत्तर चाचणी या गुणांमधील फरक हा योगायोगाने आलेला नसून सराव अध्यापन उपक्रम यामुळे आलेला आहे. म्हणून या दोन गटात असणारा फरक सार्थक किंवा लक्षणीय आहे. त्यामुळे संशोधकाने मांडलेली सराव अध्यापन उपक्रमामुळे इ. दहावीच्या विद्यार्थ्यांच्या गुणांच्या संपादनात वाढ होते ही परिकल्पना स्वीकारावी लागते. यावरून असे म्हणता येईल की , तेज विजेचे या घटकांमधील शाब्दिक उदाहरणे यासाठी सराव अध्यापन उपक्रम अधिक परिणामकारक आहे.

### संदर्भग्रंथ सूची :

१. आगलावे ,प्रदीप. (२०००). संशोधन पध्दतीशास्त्र व तंत्रे. नागपूर : विद्या प्रकाशन.
२. पंडीत, बन्सीबिहारी. (२००७). शिक्षणातील संशोधन. पुणे : नित्यनूतन प्रकाशन.
३. बापट, भा. गो. (१९८८). शैक्षणिक संशोधन. (आवृत्ती तिसरी). पुणे : नूतन प्रकाशन.
४. भिंताडे, वि. रा. (१९९९). शैक्षणिक संशोधन पध्दती. (आवृत्ती चौथी). पुणे : नूतन प्रकाशन.
५. मुळे, रा. श. व उमाठे, वि. तु. (१९९८). शैक्षणिक संशोधनाची मूलतत्वे. नागपूर : महाराष्ट्र विद्यापीठ ग्रंथनिर्मिती मंडळ.
६. संपादक, (१९९९). संशोधन मार्गदर्शक मालिका. नाशिक : यशवंतराव चव्हाण महाराष्ट्र मुक्त विद्यापीठ.
७. पारसनीस हेमलता (२००९, एप्रिल ). ज्ञानरचनावाद. शिक्षण संक्रमण.
८. पारसनीस हेमलता (२०१०, मे ). शिक्षण संक्रमण.