



महाराष्ट्र शैक्षणिक नियोजन व प्रशासन संस्था (मिपा), छत्रपती संभाजीनगर

School Leadership Academy, Maharashtra

मोड्यूल क्रमांक. ५७

अटल टिकरिंग लॅबच्या मदतीने विज्ञान दृष्टी विकसित करण्यामध्ये शालेय  
नेतृत्वाची भूमिका

## Role of School Leadership in Developing Science Vision with Atal Tinkering Lab



प्रस्तावना :-

विज्ञान शिक्षण हे प्राथमिक शाळेत सुरु होते, जिथे विद्यार्थ्यांना मूलभूत वैज्ञानिक संकल्पनांची ओळख करून दिली जाते. विद्यार्थी वैज्ञानिक पद्धती शिकतात, तपासणीसाठी एक पद्धतशीर दृष्टीकोन स्वीकारण्यात येतो ज्यामध्ये निरीक्षण, गृहीतके तयार करणे, प्रयोग, माहिती संकलन आणि निष्कर्ष/अनुमान काढणे या गोष्टींचा समावेश करण्यात येतो. ही पद्धत वैज्ञानिक चौकशीचा पाया म्हणून काम करते. जसजसे विद्यार्थी माध्यमिक शिक्षणात पुढे जातात, तसतसे त्यांना विज्ञानाच्या विविध शाखांचा परिचय करून दिला जातो. यामध्ये जीवशास्त्र, रसायनशास्त्र, भौतिकशास्त्र, भूविज्ञान, खगोलशास्त्र आणि पर्यावरण विज्ञान, अशा अनेक शाखांचा समावेश आहे. उच्च प्राथमिक व माध्यमिक स्तरावर अभ्यासाची खोली वाढते आणि विद्यार्थ्यांना प्रत्येक क्षेत्राशी निगडित असा अधिक व्यापक दृष्टिकोन मिळतो. प्रायोगिक तसेच हाताने चालणारे प्रयोगशाळेचे काम हे विज्ञान विषय शिकण्याचा एक महत्त्वाचा आणि अविभाज्य असा घटक आहे. हे विद्यार्थ्यांना सैद्धांतिक ज्ञान लागू

करण्यास, गंभीर विचार कौशल्ये विकसित करण्यामध्ये, अचूक माहिती संकलन आणि माहिती विश्लेषणाचे महत्त्व समजून घेण्यास मदत करते.

विद्यार्थ्यांनी विज्ञान विषय शिकण्याच्या पार्श्वभूमीमध्ये विविध विषयांच्या माध्यमातून बहुआयामी प्रवासाचा समावेश करण्यात येतो. ज्याचा मुख्य उद्देश त्यांनी नैसर्गिक जग आणि त्याच्या सभोवतालच्या घटना समजून घेणे हा आहे. ही प्रक्रिया सामान्यतः प्राथमिक शिक्षणापासून सुरू होते आणि जीवनभर चालूच राहते.

आधुनिक विज्ञान शिक्षणामध्ये, तंत्रज्ञानाची भूमिका महत्त्वपूर्ण आहे. विद्यार्थी वैज्ञानिक संकल्पनांचे आकलन वाढवण्यासाठी संगणक सिम्युलेशन, माहिती विश्लेषण, सॉफ्टवेअर आणि डिजिटल संसाधने यासारखी साधने वापरतात. विद्यार्थी उच्च शिक्षणामध्ये विशिष्ट विषयांमध्ये पदवी घेत असतात. यामध्ये विद्यार्थी त्याविषयाचा सखोल अभ्यास व संशोधन यांचा समावेश करतात आणि बरग्याचदा विविध वैज्ञानिक क्षेत्रातील पदवी(बॅचलर), पदव्युत्तर (मास्टर्स) किंवा विद्यावाचस्पती (डॉक्टरेट) यासारख्या प्रगत पदवी पर्यंत येऊन पोहोचते.

विज्ञान विषय शिकण्यामध्ये त्यामधील वाढत्या प्रमाणात येत असलेल्या आंतरविद्याशाखीय दृष्टिकोनांचा समावेश होतो, विविध वैज्ञानिक शाखांमधील परस्पर संबंध ओळखून विद्यार्थ्यांना जटिल प्रणाली आणि घटनांचे समजपूर्वक आकलन विकसित करण्यास मदत करते. औपचारिक शिक्षणाच्या पलीकडे सुद्धा, दैनंदिन जीवन जगत असताना सुद्धा विज्ञान शिकणे हे चालूच असते. वैज्ञानिक आणि संशोधक सतत नवनवीन गोष्टी शिकण्यात, संशोधन करण्यात, परिषदांमध्ये संशोधन सादर करण्यात, कार्यशाळांमध्ये उपस्थित राहण्यात आणि त्यांच्या क्षेत्रातील नवनवीन माहिती जाणून घेण्यात व स्वतःला अद्ययावत ठेवत असतात. विज्ञान शिक्षणाचे उद्दिष्ट केवळ वैज्ञानिक निर्माण करणे हे नाही तर सामान्य लोकांमध्ये वैज्ञानिक साक्षरता विकसित करणे हे देखील आहे. यामध्ये वैज्ञानिक तत्वांचे आकलन, माहितीचे चिकित्सक मूल्यांकन करण्याची क्षमता आणि समाजातील विज्ञानाच्या भूमिकेबद्दल जागरूकता निर्माण करणे हे समाविष्ट आहे. विज्ञान शिक्षण संशोधनामध्ये नैतिक आचरण आणि वैज्ञानिक ज्ञानाच्या जबाबदार वापरावर देखील भर देते. वैज्ञानिक शोधांचे नैतिक विचार आणि सामाजिक परिणाम विद्यार्थी शिकतात.

एकंदरीत, विज्ञान शिकण्याची पार्श्वभूमी ही एक गतिमान आणि आजीवन घडणारी प्रक्रिया आहे, जी जिज्ञासा वृत्ती, चिकित्सक विचार आणि नैसर्गिक जगाबद्दल कुतूहल वाढवण्यात मदत करते. हे व्यक्तींना वैज्ञानिक प्रगतीमध्ये योगदान देण्यासाठी आणि वाढत्या गुंतागुंतीच्या जगातील माहितीपूर्ण निर्णय घेण्यासाठी आवश्यक कौशल्यांसह तयार करते.

अटल टिकरिंग लॅब, भारत सरकारचा प्रमुख उपक्रम आहे, ज्याने संपूर्ण भारतातील हायस्कूलच्या विद्यार्थ्यांमध्ये नाविन्यपूर्ण मानसिकता विकसित केली आहे. ही एक महत्त्वाची योजना

आहे जी NITI आयोगाअंतर्गत प्रशासित केली जाते. अटल टिकरिंग लॅबोरेटरीज (एटीएल) हा अटल इनोव्हेशन मिशन (एआयएम) अंतर्गत एक उपक्रम आहे, जो विद्यार्थ्यांमध्ये नवकल्पना आणि उद्योजकतेच्या संस्कृतीला प्रोत्साहन देण्यासाठी भारत सरकारचा एक प्रमुख उपक्रम आहे.

शालेय शिक्षण व क्रीडा विभागाच्या दि. १७/१०/२०१६ च्या शासन निर्णयानुसार राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र पुणे येथे शालेय स्तरावरील विषयनिहाय विभागाची स्थापना करण्यात आली. त्यामध्ये इयत्ता पहिली ते दहावीच्या शालेय स्तरावरील मराठी, गणित, इंग्रजी, उर्दू, विज्ञान, सामाजिक शास्त्र व कला क्रीडा या विषयांचे कामकाज सुरु झाले. याआधी प्रादेशिक विद्या प्राधिकरण, नागपूर (राज्य विज्ञान शिक्षण संस्था, नागपूर आधीचे नाव) मार्फत विज्ञान व गणित विषयाचे कामकाज केले जात होते. त्यामध्ये इंस्पायर ॲवॉर्ड, राज्यस्तरीय विज्ञान प्रदर्शन, राज्य स्तरीय विज्ञान नाट्य महोत्सव, राष्ट्रीय अविष्कार अभियान अंतर्गत येणारे विविध उपक्रम, राज्यस्तरीय विज्ञान व गणित माध्यमिक शिक्षकांचे प्रशिक्षण, अगस्त्य इंटरनॅशनल फाऊंडेशन मार्फत विज्ञान व गणित माध्यमिक शिक्षकांचे प्रशिक्षण यासारख्या विविध उपक्रमांचा समावेश आहे. या सर्व उपक्रमांचे राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र पुणे यांचेकडे अहवाल सादर केले जातात.

विज्ञान विभाग, राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण परिषद, महाराष्ट्र, पुणे येथे अधिव्याख्याता पदावर काम करीत असताना केंद्र शासनाकडून दिल्या जाणाऱ्या अटल टिकरिंग लॅबच्या जास्तीत जास्त वापराविषयी महाराष्ट्र प्राथमिक शिक्षण परिषद यांनी माहिती मागविली होती. त्यानिमित्ताने प्रादेशिक विद्या प्राधिकरण, नागपूर यांचेकडून व परिषदेमार्फत अटल टिकरिंग लॅब असलेल्या काही माध्यमिक शाळांना भेटी दिल्या. राष्ट्रीय संपादनूक सर्वेक्षण २०१७ व २०२१ चा प्राथमिक स्तरावरील निकाल ठीक आहे परंतु माध्यमिक स्तरावरील विज्ञान विषयाचा निकाल हा देशाच्या तुलनेमध्ये कमी आढळून आलेला आहे. त्यामुळे माध्यमिक शाळा स्तरावर विज्ञान विषयाची विद्यार्थ्यांमध्ये आवड निर्माण करण्यासाठी काही प्रयत्न करणे अतिशय गरजेचे आहे. केंद्रामार्फत सर्व देशभर व महाराष्ट्रामधील सर्व जिल्ह्यामध्ये ज्या खाजगी अनुदानित, आश्रमशाळा, स्थानिक स्वराज्य संस्थेच्या व शासकीय माध्यमिक शाळांनी मागणी केली त्या सर्व केंद्राने दिलेले निकष पूर्ण केलेल्या शाळांना अटल टिकरिंग लॅबची स्थापना करण्यासाठी अनुदान देण्यात आलेले आहे. त्या अनुदानांमधून शाळांमध्ये अटल टिकरिंग लॅब उभारण्यात आलेल्या आहेत. त्यांचा पुरेपूर वापर विद्यार्थी आणि शिक्षकांनी करण्यासाठी लॅब देण्यात आलेल्या शाळांमधील मुख्याध्यापक प्रयत्नशील आहेत. राज्यस्तरावर विज्ञान विषयाचे काम करताना नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र आणि अटल टिकरिंग लॅबचा वापर अतिशय उत्कृष्ट पद्धतीने करण्यात आलेला आढळून आलेला आहे. अटल टिकरिंग लॅब

याविषयीची विस्तृत माहिती शाळा ते पर्यवेक्षकीय यंत्रणा स्तरापर्यन्त पोहोचण्याच्या दृष्टीने हा विषय मॉड्यूल विकसित करण्यासाठी घेण्यात आला आहे.

### मॉड्यूल अध्ययनाची उद्दिष्टे -

- 1) अटल टिकरिंग लॅबची सद्यस्थिती समजून घेणे.
- 2) अटल टिकरिंग लॅबमार्फत शाळेमध्ये घेतल्या जाणाऱ्या विविध विज्ञान विषयक उपक्रमांचा अभ्यास करणे.
- 3) अटल अटल टिकरिंग लॅबमार्फत उत्तम उपक्रमांचा अवलंब करणाऱ्या शालेय नेतृत्वाच्या कामाचा अभ्यास करणे.
- 4) विज्ञान विषयक उपक्रमांद्वारा विद्यार्थी विकासाबाबतचा दृष्टीकोन मुख्याध्यापकांमध्ये विकसित करणे.

### विज्ञान प्रयोगशाळांच्या मागील संकल्पना -

आज आपण ज्या आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाळांमध्ये प्रयोग करतो त्यांचा इतिहास खूप जुना आहे. प्राचीन काळापासूनच मानव निसर्गाचे रहस्य उलगडण्यासाठी प्रयोग करत आहे.

### प्राचीन काळ -

- प्राचीन ग्रीस आणि रोम: या काळात तत्त्वज्ञ आणि वैज्ञानिकांनी निसर्गाचे निरीक्षण आणि विविध प्रयोग करून त्याचे ज्ञान विकसित केले.
- भारत आणि चीन: या दोन्ही देशांच्या संस्कृतींमध्येही औषधी वनस्पती आणि खगोलशास्त्र यांसारख्या क्षेत्रात प्रयोगांची परंपरा होती.
- मध्ययुगीन काळ: या काळात अनेक वैज्ञानिकांनी अरबी आणि ग्रीक ग्रंथांचा अभ्यास करून वैज्ञानिक प्रयोग पुन्हा सुरू केले.

### आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाळांचा उदय -

- 16 व्या शतक: गॅलिलिओ गॅलिली यांना आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाळेचे जनक मानले जाते. त्यांनी मांडलेली निरीक्षणे आणि प्रयोगांवर आधारित तर्कशुद्ध पद्धतीचा वापर करून वैज्ञानिक क्रांतीला मोठी चालना दिली आहे.
- 17 व्या शतक: रॉबर्ट बॉयल आणि आयझॅक न्यूटन यांसारख्या वैज्ञानिकांनी प्रयोगशाळांमध्ये अनेक महत्त्वपूर्ण शोध लावले आहेत.

- 18 व्या आणि 19 व्या शतक: औद्योगिक क्रांतीमुळे नवीन तंत्रज्ञानाचा विकास झाला आणि त्यानुसार प्रयोगशाळा अधिकाधिक प्रगत बनल्या आहेत.

### विद्यार्थ्यांसाठी विज्ञान प्रयोगशाळांचा इतिहास -

विद्यार्थ्यांसाठी विज्ञान प्रयोगशाळा एका मोठा आणि आकर्षक इतिहासाचा भाग आहेत. प्राचीन काळापासून, शिक्षकांनी विद्यार्थ्यांना निसर्गाचे निरीक्षण आणि प्रयोग करण्यासाठी प्रोत्साहित केले आहे.

### प्रारंभिक प्रयोगशाळा -

- प्राचीन ग्रीस: प्लेटो आणि अ‍ॅरिस्टॉटल यांसारख्या प्राचीन ग्रीक तत्त्वज्ञानी विद्यार्थ्यांना प्रश्न विचारण्यास आणि निरीक्षणाद्वारे शिकण्यास प्रोत्साहित केले.
- मध्ययुगीन काळ: विद्यापीठांमध्ये स्थापन झालेल्या प्रयोगशाळांमध्ये विद्यार्थी औषधी वनस्पती आणि खनिजांचा अभ्यास करत असत.
- पुनर्जागरण काळ: गॅलिलिओ गॅलिली यांनी मांडलेल्या निरीक्षण आणि प्रयोगांवर आधारित तर्कशुद्ध पद्धतीमुळे त्यांना आधुनिक विज्ञान प्रयोगशाळेचे जनक मानले जाते.

### आधुनिक प्रयोगशाळा -

- आजच्या काळातील विद्यार्थ्यांसाठी अत्यंत प्रगत आणि सुसज्ज अशा विज्ञान प्रयोगशाळा उपलब्ध आहेत. विविध प्रकारची शास्त्रीय उपकरणे आणि तंत्रज्ञान उपलब्ध असल्यामुळे विद्यार्थी विविध प्रकारचे प्रयोग करू शकतात. यात संगणक-आधारित प्रयोग, रोबोटिक्स आणि व्हर्चुअल रिअॅलिटीचा समावेश आहे.

### विज्ञान प्रयोगशाळांचे प्रकार -

- शैक्षणिक प्रयोगशाळा: विद्यार्थ्यांना विज्ञान शिकवण्यासाठी आणि त्यांना प्रयोग करण्याची संधी देण्यासाठी शाळा आणि महाविद्यालयांमध्ये प्रयोगशाळा असतात.
- संशोधन प्रयोगशाळा: विद्यापीठे आणि सरकारी संस्थांमध्ये संशोधन प्रयोगशाळा असतात जेथे संशोधक नवीन शोध लावण्यासाठी प्रयोग करतात.
- औद्योगिक प्रयोगशाळा: नवीन उत्पादने आणि प्रक्रिया विकसित करण्यासाठी कंपन्यांमध्ये औद्योगिक प्रयोगशाळा असतात.

## विज्ञान अध्ययन अध्यापनात विज्ञान प्रयोगशाळांचे महत्त्व -

विज्ञान शिक्षणामध्ये प्रयोगशाळेची भूमिका अत्यंत महत्त्वपूर्ण आहे. केवळ पुस्तकी ज्ञानावर अवलंबून न राहता, विद्यार्थ्यांना वैज्ञानिक संकल्पना आणि तत्त्वे प्रत्यक्ष अनुभवाद्वारे समजून घेण्यास मदत करणं हे प्रयोगशाळेचं मुख्य कार्य आहे.

शुल्मन आणि तामीर यांनी, द्वितीय हँडबुक ऑफ रिसर्च ऑन टीचिंग (ट्रॅव्हर्स, एड., 1973) मध्ये, विज्ञान वर्गामध्ये प्रयोगशाळेच्या वापराद्वारे साध्य होणाऱ्या उद्दिष्टांचे पाच गट सूचीबद्ध केले आहेत.

- ★ कौशल्ये - फेरफार, चौकशी, तपास, संस्थात्मक, संवादात्मक
- ★ संकल्पना - उदाहरणार्थ, परिकल्पना, सैद्धांतिक मॉडेल, वर्गीकरण श्रेणी
- ★ संज्ञानात्मक क्षमता - गंभीर विचार, समस्या सोडवणे, अनुप्रयोग, विश्लेषण, संश्लेषण
- ★ विज्ञानाचे स्वरूप समजून घेणे - वैज्ञानिक उपक्रम, वैज्ञानिक आणि ते कसे कार्य करतात, अनेक वैज्ञानिक पद्धतींचे अस्तित्त्व, विज्ञान आणि तंत्रज्ञान आणि विज्ञानाच्या विविध शाखांमधील परस्परसंबंध.
- ★ वृत्ती - उदाहरणार्थ, कुतूहल, स्वारस्य, जोखीम घेणे, वस्तुनिष्ठता, अचूकता, आत्मविश्वास, चिकाटी, समाधान, जबाबदारी, एकमत, सहयोग, आणि विज्ञान आवडणे (1973, p.1119).

## प्रयोगशाळेमुळे विद्यार्थ्यांना मिळणारे फायदे -

- वैज्ञानिक दृष्टिकोनाचा विकास: प्रयोगशाळेमध्ये विद्यार्थी निरीक्षण, डेटा गोळा करणे, विश्लेषण आणि निष्कर्ष काढणे यासारख्या वैज्ञानिक पद्धतींचा सराव करतात. यामुळे त्यांच्यात तर्कशुद्ध विचार करण्याची आणि समस्या सोडवण्याची क्षमता विकसित होते.
- संकल्पनांचे स्पष्टीकरण: अनेक वैज्ञानिक संकल्पना जटिल असतात आणि त्या केवळ पुस्तकी मजकुरातून समजून घेणे कठीण असते. प्रयोगशाळेमध्ये, विद्यार्थी प्रत्यक्ष प्रयोग करून या संकल्पनांचा अनुभव घेतात ज्यामुळे त्यांना त्या अधिक चांगल्या प्रकारे समजण्यास मदत होते.
- कौशल्य विकास: प्रयोगशाळेमध्ये विद्यार्थी विविध प्रकारची वैज्ञानिक उपकरणे आणि तंत्रज्ञान वापरण्यास शिकतात. यामुळे त्यांच्यामध्ये प्रयोगशाळेतील कौशल्ये विकसित होतात जी त्यांना भविष्यातील शिक्षण आणि करिअरसाठी उपयुक्त ठरतात.

- आत्मविश्वास वाढ: यशस्वीरित्या पूर्ण केलेले प्रयोग विद्यार्थ्यांच्या आत्मविश्वास वाढवण्यास मदत करतात. त्यांना हे जाणवते की ते वैज्ञानिक समस्या सोडवण्यास आणि जटिल संकल्पना समजून घेण्यास सक्षम आहेत.
- गटकाम आणि संवाद कौशल्ये: अनेक प्रयोग गटात केले जातात ज्यामुळे विद्यार्थ्यांना एकत्र काम करण्याची, एकमेकांशी संवाद साधण्याची आणि जबाबदारी शेर करण्याची संधी मिळते.

#### त्याचप्रमाणे -

- विद्यार्थ्यांना वैज्ञानिक संकल्पना आणि तत्त्वे अधिक चांगल्या प्रकारे समजून घेण्यास मदत करते.
- वैज्ञानिक दृष्टिकोन आणि तर्कशुद्ध विचार करण्याची क्षमता विकसित करते.
- प्रयोगशाळेतील कौशल्ये आणि तंत्रज्ञान विकसित करते.
- विद्यार्थ्यांमध्ये उत्सुकता आणि सर्जनशीलता वाढवते.
- संघभावना आणि संवाद कौशल्ये विकसित करते.

#### शाळेत प्रयोगशाळेचे फायदे -

- ✓ प्रात्यक्षिक अनुभव देते - विद्यार्थ्यांना वर्गात शिकलेल्या संकल्पनांचा प्रत्यक्ष अनुभव मिळतो. त्यांना प्रयोग करायला मिळतात आणि प्रक्रिया आणि येणार्या निष्कर्षांचे साक्षीदार होता येते. ते साधने वापरण्यास शिकतात आणि विज्ञानाच्या नियमांचे अन्वेषण करतात.
- ✓ कुतूहल वाढवते - प्रयोगांद्वारे, विद्यार्थ्यांची या विषयातील आवड निर्माण होते आणि ते वर्गाची आणि विशेषतः प्रयोगशाळेत काम करण्याची उत्सुकतेने वाट पाहतात, ते प्रयोग सादर करतात आणि संकल्पना प्रत्यक्षात सिद्ध करतात.
- ✓ सर्जनशीलता वाढवते - विद्यार्थी एखाद्या समस्येवर नाविन्यपूर्ण उपाय शोधून काढतात, गृहीतके तयार करतात आणि संकल्पना पूर्णपणे समजून घेण्यासाठी निष्कर्षाबद्दल अनुमान काढतात. अशा प्रकारे, प्रयोगशाळेतील कार्य त्यांच्यामध्ये अधिक चांगले समस्या सोडवण्याचे आणि चिकित्सक विचार करण्याचे कौशल्य विकसित करते.त्यांना सर्जनशील बनवतात.
- ✓ स्व-निर्देशित शिक्षण - विद्यार्थी त्यांचे शिक्षण निर्देशित करतात कारण प्रयोगांमुळे त्यांना त्यांच्या सिद्धांतांची चाचणी घेण्यासाठी, त्यांना पडलेल्या प्रश्नांची पडताळणी करण्यासाठी व आलेल्या निष्कर्षांचे निरीक्षण करण्यासाठी प्रयोगशाळा उपलब्ध असते.

- ✓ चिकित्सक आणि विश्लेषणात्मक विचार विकसित करते - प्रयोगशाळेत काम करताना माहिती (डेटा) गोळा करणे, निरीक्षणे करणे, परिणामांचे विश्लेषण करणे आणि निष्कर्ष काढणे यांचा समावेश होतो ज्यामुळे विद्यार्थ्यांची विश्लेषणात्मक कौशल्य वाढण्यास मदत होते. ते डेटाचे मूल्यांकन कसे करायचे आणि पुराव्यावर आधारित निष्कर्षावर अवलंबून कसे राहायचे ते शिकतात.
- ✓ स्मरणशक्ती सुधारते - ऐकणे, निरीक्षण करणे, करणे आणि प्रतिसाद देणे यांचा समावेश असलेल्या हँड्स-ऑन अनुभवामध्ये विद्यार्थ्यांना गुंतवून ठेवल्याने, विद्यार्थी चांगले शिकतात कारण ते संकल्पना वास्तविक जगाशी जोडू शकतात.
- ✓ अधिक चांगले लक्ष केंद्रित करा - प्रयोगांद्वारे शिकण्यामध्ये परिणाम दिसून आल्याने चर्चा केलेल्या संकल्पनांवर अधिक चांगले लक्ष केंद्रित केले जाते.

### नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र संकल्पना -

नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र ही एक आधुनिक आणि परस्परसंवादी संस्था आहे ज्याचा उद्देश लोकांना विज्ञान आणि तंत्रज्ञानामध्ये सर्जनशीलतेचा विकास, शैक्षणिक कार्यक्रम आणि विविध अनुभवांमध्ये गुंतवून ठेवणे हा आहे. ही केंद्रे सहसा पारंपारिक संग्रहालयांच्या पलीकडे जातात, जिज्ञासा वाढवण्यासाठी आणि विज्ञानाबद्दल प्रेम वाढवण्यासाठी मनोरंजन आणि शिक्षण एकत्रीकरण यामध्ये होते. नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांची सामान्यतः आढळणारी मुख्य वैशिष्ट्ये आणि घटक हे आहेत.

नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रे आकर्षक असतात आणि तेथील साहित्य हाताळण्यास सहज असावे अशी त्यांची रचना केलेली आहे, ज्यामुळे विद्यार्थ्यांना वस्तू हाताळता येतात, प्रयोग करता येतात आणि वैज्ञानिक तत्वांचा प्रत्यक्ष अनुभव घेता येतो. यामध्ये भौतिकशास्त्र आणि रसायनशास्त्र पासून जीवशास्त्र आणि खगोलशास्त्र पर्यंत विविध वैज्ञानिक विषयांचा समावेश करतात.

### नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांचे फायदे -

- विद्यार्थ्यांमध्ये विज्ञान आणि तंत्रज्ञानात रस वाढवणे: नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांमधील आकर्षक आणि हँड्स-ऑन प्रदर्शने आणि कार्यशाळा विद्यार्थ्यांमध्ये विज्ञान आणि तंत्रज्ञानात रस वाढवण्यास मदत करू शकतात.
- वैज्ञानिक दृष्टिकोन आणि तर्कशुद्ध विचार करण्याची क्षमता विकसित करणे: नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांमधील अनुभवांद्वारे, विद्यार्थी निरीक्षण, डेटा गोळा करणे, विश्लेषण आणि निष्कर्ष काढणे यासारख्या वैज्ञानिक पद्धतींचा सराव करू शकतात.



- कौशल्ये आणि ज्ञान विकसित करणे: नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांमध्ये विविध प्रकारच्या कार्यशाळा आणि कार्यक्रमांद्वारे विद्यार्थी विविध प्रकारची कौशल्ये आणि ज्ञान विकसित करू शकतात.
- विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाबद्दल जाणून घेणे: नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांमध्ये अनेकदा विज्ञान आणि तंत्रज्ञानाबद्दल माहिती देणारे कार्यक्रम आयोजित केले जातात.

गणित व विज्ञानातील शोध लावण्यासाठी आवश्यक बाबी, मानवी जीवन तसेच इतर जीवसृष्टी व परिसर यावर शोधाचा होणारा परिणाम याची माहिती विद्यार्थ्यांना बालपणापासून झाली तर त्यांची जिज्ञासू वृत्ती वाढू लागेल. याच जिज्ञासू वृत्ती मधून मुलांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टिकोन निर्माण होईल. याचा समाजात मोठा मोठा लाभ होईल.

वर्गातील शैक्षणिक वातावरण उत्साही मुलांना सतत क्रियाशील ठेवणारे असावे. त्यांना विचार करावयास चालना देणारे, त्यांची संशोधक वृत्ती जोपासणारे, नाविन्याचा माहिती मिळवणे व त्याचा वापर करण्यास प्रवृत्त करणारे, कृतीस वाव मिळवून देण्यासाठी विविध संसाधने वर्गात उपलब्ध असावयास हवी. या सर्व बाबींचा विचार करून शाळेत नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्राची उभारणी करण्यात आली आहे.

नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र ही एक अशी शैक्षणिक सुविधा आहे जी विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि गणित शिकवण्यासाठीची एक प्रभावी पद्धती आहे. शालेय अभ्यासक्रम शैक्षणिक साहित्याने समृद्ध व्हावे व विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष कृतीद्वारे शिक्षण मिळावे या उद्देशाने हे नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र एक अतिशय महत्वाचे पाऊल आहे.

विविध शैक्षणिक उपक्रम, मॉडेल, तक्ते महत्वाचे म्हणजे व्हिडिओ सारखे आधुनिक तंत्रज्ञानावर आधारित साहित्य वापरून शिकण्याची व शिकवण्याची क्रिया अतिशय प्रभावी बनविण्याच्या उद्देशाने या नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र यांचे स्थापना करण्यात आली आहे.

या विज्ञान केंद्रांमुळे विद्यार्थ्यांमध्ये चिकित्सक वृत्ती आणि सकारात्मक दृष्टिकोन विकसित होण्यास मदत होईल. विद्यार्थ्यांना पडणाऱ्या काय, कसे व का यासारख्या नानाविध प्रश्नांची उत्तरे त्यांनी स्वतः शोधण्याचा आनंद प्राप्त होईल. विद्यार्थ्यांना स्वकृतीतून तसेच विविध खेळांद्वारे शिक्षण मिळाल्यामुळे त्यांना विज्ञान व गणितातील किचकट वाटणाऱ्या संकल्पना समजण्यासाठी आणि दीर्घकाळ लक्षात ठेवण्यासाठी खूप सोपे होईल.

शालेय अभ्यासक्रमात शिकविल्या जाणाऱ्या संकल्पनांचा वापर दैनंदिन जीवनात कोठे आणि कसा केला जातो हे विद्यार्थ्यांना समजत नाही. मात्र या विज्ञान केंद्रातील सर्व उपक्रम व मॉडेलस मधील संकल्पनांची सांगड दैनंदिन जीवनातील प्रत्यक्ष अनुभव व उदाहरणांशी घातलेली असल्यामुळे विज्ञान

व गणितातील संकल्पनांचे वास्तविक जीवनातील उपयोजन समजण्यास व या संकल्पना त्यामधील तत्वे यांचे व्यवहारातील महत्त्व समजण्यास विद्यार्थ्यांना मदत होईल.

या नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांमुळे शिक्षकांना अतिशय सुलभरीत्या विज्ञान व गणितासारख्या विषयातील विविध संकल्पना विद्यार्थ्यांना स्पष्ट करता येतील. केंद्रातील सर्व उपक्रमांद्वारे शिक्षक विद्यार्थ्यांना प्रत्यक्ष अनुभवातून शिक्षण देऊ शकतात व त्यामुळे शिकविण्यास व विद्यार्थ्यांना समजाविण्यास कठीण असणाऱ्या अनेक संकल्पना शिक्षक अतिशय मनोरंजकपणे व प्रत्यक्ष कृती द्वारे त्यांना समजावू शकतात. विविध वैज्ञानिकांची, अमूल्य शोधांची तसेच उपकरणांची शास्त्रोक्त माहिती विद्यार्थ्यांना मिळेल. या विज्ञान केंद्रांमुळे विज्ञान व गणित या विषयाकडे विशेष कल असणाऱ्या संशोधक वृत्तीच्या विद्यार्थ्यांना योग्य मार्गदर्शन मिळेल व यातून पुढे भावी संशोधक निर्माण होतील होतील. अशा पद्धतीने या नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रांची रचना करण्यात आलेली आहे. तर -

**अटल टिकरिंग लॅब मध्ये विविध प्रकारची उपकरणे आणि साहित्ये समाविष्ट आहेत जी विद्यार्थ्यांना नवीन कल्पना आणि शोधाचे अनुसरण करण्यास मदत करतात. जसे-**

- इलेक्ट्रॉनिक्स उपकरणे: Arduino, Raspberry Pi आणि micro:bit सारख्या इलेक्ट्रॉनिक्स विकास बोर्ड, विद्यार्थ्यांना सर्किट तयार करण्यास आणि इलेक्ट्रॉनिक उपकरणे तयार करण्यास अनुमती देतात.
- 3D प्रिंटिंग उपकरणे: 3D प्रिंटरस विद्यार्थ्यांना त्यांच्या कल्पनांचे 3D मॉडेल तयार करण्यास आणि त्यांना भौतिक वस्तूंमध्ये रूपांतरित करण्यास अनुमती देतात.
- रोबोटिक्स उपकरणे: रोबोटिक्स किट विद्यार्थ्यांना रोबोट डिझाइन आणि बांधण्यास आणि त्यांना प्रोग्राम करण्यास अनुमती देतात.
- कंप्यूटर आणि इंटरनेट: विद्यार्थी संशोधन आणि प्रकल्पांसाठी माहिती शोधण्यासाठी आणि त्यांच्या कल्पना इतरांसोबत शेअर करण्यासाठी संगणक आणि इंटरनेटचा वापर करू शकतात.
- शैक्षणिक साहित्य: लॅबमध्ये विज्ञान, तंत्रज्ञान, अभियांत्रिकी आणि गणिताशी संबंधित पुस्तके, मासिके आणि इतर शैक्षणिक साहित्य देखील असू शकते.
- खुली जागा: अटल टिकरिंग लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना सहयोग करण्यासाठी आणि त्यांच्या कल्पनांवर काम करण्यासाठी पुरेशी खुली जागा असणे आवश्यक आहे.

या मूलभूत सुविधांव्यतिरिक्त, प्रत्येक अटल टिकरिंग लॅब स्थानिक गरजा आणि विद्यार्थ्यांच्या आवडीनुसार तयार केली जाऊ शकते. काही लॅबमध्ये विशिष्ट विषयांवर लक्ष केंद्रित केले जाऊ शकते, जसे की कृषी, आरोग्य सेवा किंवा पर्यावरणीय तंत्रज्ञान. इतर लॅबमध्ये कला, संगीत किंवा डिझाइन

सारख्या क्षेत्रांमध्ये प्रकल्पांसाठी जागा असू शकते. या लॅम्बस भारतातील शिक्षण प्रणालीमध्ये एक मौल्यवान भर आहेत आणि ते देशातील भविष्यातील नवकल्पक आणि नेतृत्ववाला तयार करण्यास मदत करतील. अटल टिकरिंग लॅम्बमध्ये अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करण्यात आला आहे.

### अत्याधुनिक तंत्रज्ञान -

व्हर्च्युअल रिअॅलिटी, ऑगमेंटेड रिअॅलिटी आणि इंटरएक्टिव्ह सिम्युलेशन यांसारख्या नवीनतम तंत्रज्ञानाचा समावेश केल्याने भेटी देणार्या विद्यार्थी आणि शिक्षक यांचा अनुभव अनुभव वाढतो. हाय-टेक प्रदर्शन इमर्सिव्ह वातावरण आणि सिम्युलेशन प्रदान करू शकतात जे जटिल वैज्ञानिक संकल्पना अधिक प्रवेश योग्य बनवतात.

विज्ञान केंद्रांमध्ये समर्पित प्रयोगशाळा असू शकतात जिथे भेटी देणार्या विद्यार्थी आणि शिक्षक मार्गदर्शन केलेल्या प्रयोगांमध्ये सहभागी होऊ शकतात. ही जागा सखोल ज्ञानाबरोबरच आणि अधिक परस्परसंवादी शिक्षण अनुभव देतात. नियमित कार्यशाळा, प्रात्यक्षिके आणि शैक्षणिक कार्यक्रम विविध वयोगटांसाठी पूर्ण करतात आणि वैज्ञानिक विषयांची विस्तृत श्रेणी व्यापतात. या कार्यक्रमांमध्ये लाइव्ह प्रात्यक्षिक, विज्ञान कार्यक्रम आणि परस्परसंवादी व्याख्याने शिकणे मजेदार आणि माहिती पूर्ण दोन्ही असू शकते.

स्थानिक विद्यापीठ, संशोधन संस्था आणि वैज्ञानिक यांच्या सहभागी दारी केंद्राच्या विश्वासाहता यामध्ये योगदान देतात आणि भेटी देणार्या विद्यार्थी आणि शिक्षक यांना वास्तविक वैज्ञानिकांशी संवाद साधण्याची संधी देतात. अतिथी व्याख्याने, भेट आणि अभिवादन सत्रे आणि सहयोगी प्रकल्प या उपक्रमांचा भाग असू शकतात.

अपंगांसह सर्व भेटी देणार्या विद्यार्थी आणि शिक्षक यांच्यासाठी प्रवेश योग्यता सुनिश्चित करणे महत्वाचे आहे. नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र बहुधा सर्वसमावेशक तत्वांवर भर देतात, ज्यामुळे विविध गरजा असलेल्या व्यक्तींसाठी सुविधा उपलब्ध होतात.

केंद्राला थीम असलेल्या झोनमध्ये आयोजित केल्याने संरचित आणि विसर्जित अनुभव मिळू शकतो. प्रत्येक झोन विशिष्ट वैज्ञानिक विषयांवर किंवा संकल्पनांवर लक्ष केंद्रित करू शकतो, विज्ञानाच्या विविध क्षेत्रांमधून एक सुसंगत आणि आकर्षक प्रवास प्रदान करतो. बागा किंवा निरीक्षण डेक यांसारख्या मैदानी जागा समाविष्ट केल्याने एकूण अनुभव वाढू शकतो. या जागा खगोलशास्त्र कार्यक्रम, पर्यावरणीय प्रदर्शन किंवा नैसर्गिक वातावरणाचा वापर करणार्या परस्परसंवादी स्थापनेसाठी वापरल्या जाऊ शकतात.

विद्यार्थ्यांची स्थानिक समुदायाशी सक्रिय अशी मानसिक गुंतवणूक अत्यावश्यक आहे. विज्ञान केंद्रे शाळा, कुटुंबे आणि समुदाय गटांशी संपर्क साधण्यासाठी कार्यक्रम, विज्ञान महोत्सव

आणि आउटरीच कार्यक्रम आयोजित करू शकतात. अनुभव ताजे ठेवण्यासाठी आणि पुन्हा भेटींना प्रोत्साहन देण्यासाठी, विज्ञान केंद्रे अनेकदा त्यांचे प्रदर्शन नियमितपणे अद्ययावत करतात. उद्योन्मुख वैज्ञानिक शोध यांवर आधारित प्रदर्शन आयोजित आणि नवीन प्रतिष्ठापन यांचा परिचय केंद्राची प्रासंगिकता कायम ठेवतो.

विज्ञान केंद्राची रचनाच नाविन्यपूर्ण असते, त्यात शाश्वत आणि ऊर्जा-कार्यक्षम पद्धतींचा समावेश होतो. आर्किटेक्चरल घटक वैज्ञानिक तत्वे प्रतिबिंबित करून एकदृष्ट्या अध्ययनासाठी उत्तेजक वातावरण निर्मिती करतात. भौतिक प्रदर्शनांच्या पलीकडे विस्तारत, विज्ञान केंद्रे अधिक व्यापक प्रेक्षकांपर्यंत पोहोचण्यासाठी आणि अतिरिक्त शिक्षणाच्या संधी प्रदान करण्यासाठी ऑनलाईन प्लॅटफॉर्म, आभासी सहल आणि डिजिटल संसाधने देऊ शकतात. या घटकांना एकत्रित करून, नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्रे एक गतिमान आणि प्रेरणादायी वातावरण तयार करून शिक्षणासाठी आजीवन प्रेम आणि विज्ञानाच्या चमत्कारांचे कौतुक करण्यास प्रोत्साहित करतात.

विज्ञान केंद्र हे 'विज्ञान कृतीमधून शिकण्याची' संधी उपलब्ध करून देते. अभ्यागतांना अनेक प्रायोगिक पर्याय प्रदान करतात ज्याद्वारे ते स्वतः वैज्ञानिक संकल्पना शोधू शकतात. शिक्षणाची अशी पद्धत आतापर्यंत खूप प्रभावी ठरली आहे. आपल्या देशात औपचारिक विज्ञान शिक्षणाला पूरक वातावरण निर्मितीसाठी मदत करते.

### **अटल टिकरिंग लॅब म्हणजे काय?**

NITI आयोगाच्या अटल इनोव्हेशन मिशन (AIM) अंतर्गत भारतभरातील शाळांमध्ये अटल टिकरिंग लॅब्स (ATLs) स्थापन करण्यात आल्या आहेत, ज्याचा उद्देश "भारतातील दहा लाख मुलांना नवोदित नवोन्मेषक म्हणून विकसित करणे" आहे. या योजनेचा उद्देश "तरुणांच्या मनात कुतूहल, सर्जनशीलता आणि कल्पनाशक्ती वाढवणे" आणि डिझाइन करण्याची क्षमता असणारी मानसिकता, संगणकीय विचार, अनुकूली शिक्षण, भौतिक संगणन इत्यादी कौशल्ये विकसित करणे हा आहे.

अटल टिकरिंग लॅब हा 'अटल इनोव्हेशन मिशन' (AIM) नावाच्या मोहिमेअंतर्गत आयोजित केलेला उपक्रम आहे. AIM हा उद्योजकता आणि नाविन्यपूर्ण संस्कृतीला चालना देण्यासाठी भारत सरकारचा प्रमुख कार्यक्रम आहे.

AIM ने 'भारतातील एक दशलक्ष मुलांना आधुनिक काळासाठी आवश्यक नवकल्पनाशक्ती म्हणून विकसित करण्याच्या दृष्टीकोनातून देशभरातील शाळांमध्ये ATL ची स्थापना केली आहे.

शाळेत जाणाऱ्या मुलांच्या मनात जिज्ञासा, कल्पनाशक्ती आणि सर्जनशीलतेला चालना देणे हा ATLs स्थापनेचा मुख्य उद्देश आहे.

अटल टिकरिंग लॅबचे प्राथमिक उद्दिष्ट तरुणांच्या मनात प्रयोग आणि सर्जनशीलतेची भावना वाढवणे हे आहे जेणेकरून ते त्यांच्या अद्वितीय दृष्टीकोनातून जागतिक समस्यांचे निराकरण करण्यासाठी सुसज्ज असतील

### अटल इनोव्हेशन मिशन म्हणजे काय?

अटल इनोव्हेशन मिशन (AIM) हा उद्योजकता आणि नवोन्मेषाची संस्कृती वाढवण्यासाठी भारत सरकारचा प्रमुख कार्यक्रम आहे.

नीती (NITI) आयोगाअंतर्गत AIM ची कल्पना नवोपक्रम संस्था म्हणून करण्यात आली आहे जी केंद्र, राज्य आणि क्षेत्रीय मंत्रालयांमधील नाविन्यपूर्ण धोरणांच्या संरेखनात महत्त्वाची भूमिका बजावेल, विविध स्तरांवर नाविन्यपूर्ण आणि उद्योजकतेच्या विविधतेला प्रोत्साहन दिले जाईल.

अटल इनोव्हेशन मिशनचे घटक खाली दिले आहेत:



### अटल टिकरिंग लॅबची उद्दिष्टे -

- अशी कार्यक्षेत्रे तयार करणे जेथे तरुण मने प्रात्यक्षिक उपक्रमांच्या साहाय्याने इनोव्हेशन कौशल्य शिकू शकतील. कल्पनांना आकार देऊ शकतील आणि लवचिक वातावरणात शिकू आणि काम करू शकतील.
- सर्जनशीलता इनोव्हेशन, चिकित्सक विचारसरणी, योजनाबद्ध विचार, सामाजिक आणि आंतर संस्कृती सहयोग, नैतिक नेतृत्व इत्यादी २१ एकविसाव्या शतकातील कौशल्यांसह आपल्या तरुणांना सक्षम करणे.
- भारताच्या अद्वितीय समस्यांसाठी नवनिर्मित उपाय शोधण्यास मदत करणे आणि त्याद्वारे एक ज्ञानाधारित अर्थव्यवस्था म्हणून विकसित होण्याच्या भारताच्या प्रयत्नांना साहाय्य करणे.

## अटल टिकरिंग लॅबची वैशिष्ट्ये -

- अटल टिकरिंग लॅबही कार्यक्षेत्रे आहेत जिथे मुले हॅड्स-ऑन डू इट युवरसेल्फ मोडद्वारे त्यांच्या कल्पना साकारू शकतात आणि नाविन्यपूर्ण कौशल्ये देखील आत्मसात करू शकतात.
- त्यांना STEM (विज्ञान, तंत्रज्ञान, अभियांत्रिकी आणि गणित) संकल्पना समजून घेण्याची संधी मिळते.
- लॅबमध्ये इलेक्ट्रॉनिक, विज्ञान, रोबोटिक्स, सेन्सर्स, 3D प्रिंटर, संगणक आणि मुक्त-स्रोत मायक्रोकंट्रोलर बोर्डवरील शैक्षणिक किट आणि उपकरणे आहेत.
- लॅबमध्ये व्हिडीओ कॉन्फरन्सिंग आणि मीटिंग रुमसारख्या इतर अपग्रेड केलेल्या सुविधा देखील असू शकतात.
- राष्ट्रीय आणि प्रादेशिक स्तरावरील स्पर्धा, समस्या सोडवण्याच्या कार्यशाळा, प्रदर्शने, उत्पीठनाचे डिझायनिंग आणि फॅब्रिकेशन, व्याख्याने इत्यादीसारखे इतर उपक्रम देखील असतील.
- अटल टिकरिंग लॅब साठी आर्थिक सहाय्य AIM द्वारे दिले जाईल. ATL असलेल्या प्रत्येक शाळेला रु. 20 लाख (एक वेळचे रु. 10 लाख आस्थापने + जास्तीत जास्त 5 वर्षांसाठी रु. जातील.

## भारतासाठी अटल टिकरिंग लॅबचे महत्त्व-

पारंपारिक शिक्षण पद्धती आणि आजचे अनुभवात्मक शिक्षण यांची सांगड घालून ही भारतातील अद्वितीय मिश्र शिक्षण प्रणाली बनविण्याच्या दृष्टीने एक महत्त्वाची बाब असेल. वाढत्या अर्थव्यवस्थेच्या गरजा आणि कल्पनांच्या विकासातील जागतिक वाढ लक्षात घेऊन अटल उपक्रमातून एक दशलक्ष आधुनिक इन्ोव्हेटर्स तयार करण्याचे लक्ष्य ठेवून जटील समस्या सोडविणे, तार्किक विचार, अनुकूल शिक्षण, संगणकीय कौशल्ये यासारख्या भविष्यात्मक कौशल्यांचे मुलांमध्ये संगोपन करणारी एक व्यवस्था निर्माण करण्यासाठी भारत सरकारने हे पवित्र मिशन हाती घेतले आहे.

मुलांमध्ये अंगभूतच असलेली कल्पनाशक्ती आणि समस्या सोडविण्यात चे कौशल्यांचा वापर अटल उपक्रम संपूर्ण भारतभरात करत आहे आणि आयुष्यातील आवश्यक कौशल्यांचा सुसज्ज करत आहे. विविध अटल संसाधनांच्या वापरामुळे घडामोडी समाजाला भेडसावणाऱ्या महत्त्वपूर्ण समस्यांवरील व्यवहार्य उपायांबाबत विचार करून ते निर्माण करणे यासाठी त्यांना मदत होत आहे.

तसेच अटल टिकरिंग लॅबची उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी विद्यार्थ्यांचे, शिक्षकांचे, प्राचार्य आणि पालकांचे सहकार्य महत्त्वपूर्ण मानले जाते. भारतीय शिक्षण आमुलाग्र बदल करणे आणि नवीन आव्हाने पेलण्यास तयार असलेल्या तरुण इनोव्हेटर्स ची एक फळी तयार करणे हे एकूण उद्दिष्ट आहे.

#### अटल टिकरिंग लॅब (ATL) शिक्षकांसाठी अनेक फायदे -

- शिक्षकांना STEM शिक्षण, अनुभवात्मक शिक्षण पद्धती आणि नाविन्यपूर्ण शिकवण्याच्या पद्धतींमध्ये व्यावसायिक विकासाच्या संधी देते.
- अत्याधुनिक तंत्रज्ञान आणि हॅड-ऑन प्रोजेक्ट्समध्ये गुंतून राहिल्याने शिक्षकांना त्यांच्या क्षेत्रातील घडामोडींची माहिती देऊन त्यांचे कौशल्य आणि ज्ञान वाढते.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील कृतींचा अध्यापन पद्धतींमध्ये समावेश करून, शिक्षक त्यांच्या विद्यार्थ्यांसाठी अधिक आकर्षक आणि परस्परसंवादी शिक्षण अनुभव तयार करू शकतात.
- हॅड्स-ऑन प्रोजेक्टद्वारे विद्यार्थ्यांना सक्रिय शिक्षण, तसेच त्यांच्या चिकित्सक विचार आणि समस्या सोडवण्याच्या कौशल्यांना प्रोत्साहन देतात.
- शिक्षकांना पारंपारिक वर्गांमध्ये उपलब्ध नसलेल्या आधुनिक प्रयोगाची उपकरणे, साधने आणि सामग्रीसह प्रगत संसाधनाचा वापर करण्याच्या संधी उपलब्ध करून देतात.
- शिक्षकांना विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणात महत्त्वपूर्ण अशा अटल टिकरिंग लॅबच्या कृती व उपक्रम प्रभावीपणे राबवण्यासाठी तज्ज्ञ मार्गदर्शक, उद्योगतज्ञ आणि सहकारी शिक्षकांकडून सहकार्य मिळते, ज्या ठरतात.
- शिक्षकांमध्ये सहकार्याची संस्कृती वाढवतात, त्यामुळे त्यांना त्यांच्या कल्पना, संसाधने आणि सर्वोत्तम पद्धती एकमेकांसोबत शेअर करता येतात.
- सहयोगी प्रकल्प आणि व्यावसायिक विकास कृती शिक्षकांना एकमेकांच्या अनुभवांतून शिकण्यास, नेटवर्क तयार करण्यास आणि विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन निष्पत्ती साध्य करण्यासाठी नवीन अध्यापन धोरण विकसित करण्यास सक्षम करतात.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रमांमध्ये सहभागी होणे हे शिक्षकांसाठी वैयक्तिकरित्या फायद्याचे ठरू शकते, कारण ते विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणावर आणि नवनिर्मितीवर त्यांच्या प्रयत्नांचा प्रभाव पडतात.
- शिक्षकांना सर्जनशीलता, चिकित्सक विचारसरणी आणि समस्या सोडवण्याची कौशल्ये, यासोबतच एकूण नोकरीतील समाधान आणि व्यावसायिक पूर्ततेसाठी योगदान देणारी त्यांच्या भूमिकेत पूर्णता आणि अभिमानाचा अनुभव देणारा ठरतो.
- शिक्षकांना त्यांच्या शाळा आणि समुदायांमध्ये नेतृत्वाची भूमिका घेण्यास सक्षम करते.

- नवोपक्रम आणि STEM शिक्षणाचे चॅम्पियन म्हणून, शिक्षक बदलाचे समर्थक बनतात, अटल टिकरिंग लॅबची तत्त्वे शालेय अभ्यासक्रमात समाकलित करण्यासाठी पुढाकार घेतात, नाविन्यपूर्ण संस्कृतीला प्रोत्साहन देतात आणि स्थानिक लोकसहभाग वाढवतात.
- अटल टिकरिंग लॅबमध्ये शिक्षकांचा व्यावसायिक विकास होण्यास मदत मिळते.
- एकूणच, अटल टिकरिंग लॅब शिक्षकांना व्यावसायिक वाढ, सहयोग आणि नेतृत्व विकासासाठी एक महत्त्वपूर्ण व्यासपीठ देतात, त्यांना त्यांच्या विद्यार्थ्यांमध्ये सर्जनशीलता, नावीन्य आणि आजीवन शिकण्याची प्रेरणा देणारे गतिशील शिक्षण वातावरण तयार करण्यासाठी सक्षम करते.

#### अटल टिकरिंग लॅबोरेटरीज (एटी एल) चे मुख्याध्यापक यांना होणारे फायदे -

- अटल टिकरिंग लॅबची अंमलबजावणी केल्यास शाळेची नाविन्यपूर्णता आणि अनुभवाधारित शिक्षणाशी बांधिलकी दिसून येते, समाजात शाळेची प्रतिष्ठा वाढते.
- अटल टिकरिंग लॅबचे व्यवस्थापन मुख्याध्यापकांना त्यांचे नेतृत्व कौशल्य विकसित करण्याच्या संधी प्रदान करते, ज्यामध्ये धोरणात्मक नियोजन, संसाधन व्यवस्थापन यांचा समावेश आहे.
- अटल टिकरिंग लॅबमुळे मुख्याध्यापकांना STEM शिक्षणातील नाविन्यपूर्ण घडामोडी, अद्ययावत माहिती आणि अनुभवात्मक शिक्षण पद्धतीची ओळख होते ज्यामुळे त्यांच्या व्यावसायिक वाढ आणि विकासाचा चालना मिळते.
- अटल टिकरिंग लॅब या पालक, माजी विद्यार्थी, स्थानिक व्यावसायिक व इतर समाजातील सहभागी व्यक्ती यांच्यासोबत नातेसंबंध मजबूत करण्यासाठी आणि शाळेतील लोकसहभाग वाढवण्याचा प्लॅटफॉर्म म्हणून काम करतात.
- अटल टिकरिंग लॅबचा वापर भविष्यात करिअरच्या शक्यता वाढवणारे अनुभवात्मक शिक्षण, नवोपक्रम आणि कौशल्य विकासात्मक संधी देऊन विद्यार्थ्यांच्या यशात योगदान देते.
- अटल टिकरिंग लॅब शालेय समुदायामध्ये सर्जनशीलता आणि नाविन्यपूर्ण संस्कृती वाढवतात, विद्यार्थ्यांना आणि शिक्षकांना नवीन कल्पना शोधण्यासाठी, तंत्रज्ञानासह प्रयोग करण्यासाठी आणि वास्तविक-जगातील समस्यांवर नाविन्यपूर्ण उपाय विकसित करण्यासाठी प्रेरणा देतात.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील कृती शालेय अभ्यासक्रमात एकत्रित केल्याने शैक्षणिक उद्दिष्टे, २१ व्या शतकातील गरजांनुसार संरेखित करण्यात मदत होते, त्याचबरोबर तंत्रज्ञानाचा प्रचंड वेग



आणि नवोन्मेष-केंद्रित समाजामध्ये यशासाठी विद्यार्थ्यांना तयार करणे. यासाठी उपयुक्त ठरतात.

- अटल टिकरिंग लॅबच्या माध्यमातून मुख्याध्यापकांना इतर शिक्षण तज्ञ, उद्योग तज्ञ आणि धोरणकर्ते यांच्याशी संपर्कात राहता येते येते, ज्ञानाची देवाणघेवाण, सहयोग आणि STEM शिक्षण आणि नवोपक्रम यासाठी मदत करणे सुलभ होते.
- अटल टिकरिंग लॅबच्या यशामध्ये योगदान देणे हे मुख्याध्यापकांसाठी वैयक्तिकरित्या महत्त्वपूर्ण ठरते, कारण ते विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणावर, नवनिर्मिती आणि समाजाच्या विकासावर त्यांच्या प्रयत्नांचा सकारात्मक परिणाम पाहत आहेत. एकंदरीत, अटल टिकरिंग लॅबच्या मुख्याध्यापकांना व्यावसायिक वाढ, नेतृत्व विकास, सामुदायिक सहभाग आणि वैयक्तिक विकासासाठी संधी तसेच अनुभवाधारित शिक्षण आणि नवोपक्रमाद्वारे विद्यार्थ्यांच्या यशस्वीतेसाठी पाठिंबा देतात.

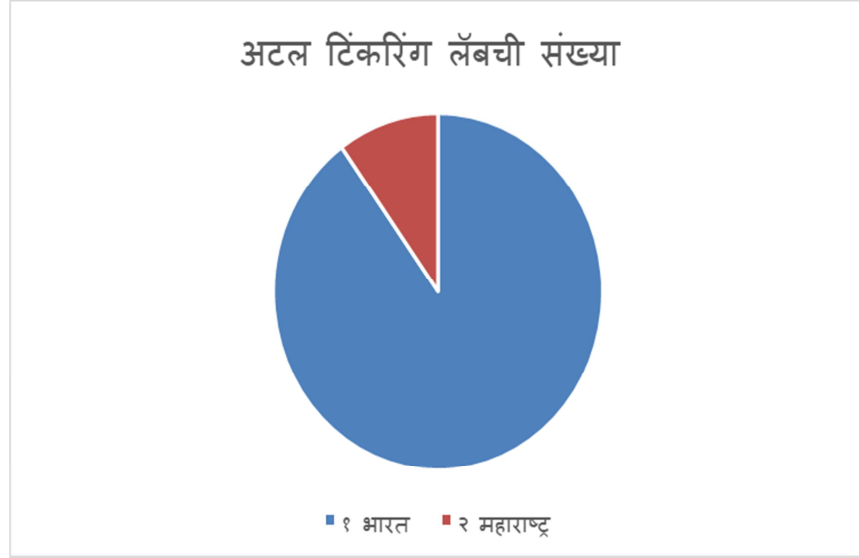
#### अटल टिकरिंग लॅबोरेटरीज (एटीएल) विद्यार्थ्यांसाठी फायदे -

- विद्यार्थ्यांना अनुभवाधारित शिक्षणाच्या माध्यमातून अनुभव देण्यात येतात, जेथे ते व्यावहारिक, अनुभवात्मक कृतीद्वारे STEM संकल्पना विकसित करू शकतात.
- वास्तविक-जगातील समस्या आणि प्रकल्पांमध्ये गुंतल्याने सैद्धांतिक संकल्पनेचे आकलन वाढते आणि चिकित्सक विचार आणि समस्या सोडवण्याच्या कौशल्यांना प्रोत्साहन मिळते.
- लॅबच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांना त्यांची सर्जनशीलता विकसन आणि जटिल समस्यांवर नाविन्यपूर्ण उपाय शोधण्यासाठी प्रोत्साहित करतात.
- प्रकल्प-आधारित शिक्षण आणि प्रयोगांद्वारे, विद्यार्थी चौकटी बाहेर विचार करायला शिकतात, नवीन कल्पना निर्मिती व नवनवीन उपाय विकसन ज्यात वास्तविक-जागतिक दृष्टिकोनाचा वापर करतात.
- लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना अत्याधुनिक तंत्रज्ञान आणि उपकरणे, जसे की 3D प्रिंटर, रोबोटिक्स किट आणि इलेक्ट्रॉनिक्स साधनांचा वापर करण्याची संधी देतात, जे कदाचित पारंपारिक वर्गात उपलब्ध नसतील. प्रगत साधने आणि संसाधनांचा हा संपर्क विद्यार्थ्यांना रोबोटिक्स, इंटरनेट ऑफ थिंग्स आणि डिजिटल फॅब्रिकेशन यासारख्या उदयोन्मुख क्षेत्राचा शोध घेण्यास सक्षम करतो.
- विद्यार्थ्यांना त्यांच्या नाविन्यपूर्ण कल्पना विकसित करून अंमलात आणण्यासाठी प्रोत्साहित करून त्यांच्या उद्योजकतेची भावना आणि नेतृत्व कौशल्य वाढवतात.

- विद्यार्थी संधी ओळखणे, पुढाकार घेणे, समयस्कांशी सहयोग आणि त्यांच्या कल्पना प्रभावीपणे मांडणे, संवाद साधणे, उद्योजकता आणि नेतृत्व भूमिकांमध्ये भविष्यातील यशाचा पाया घालतात.
- अटल टिकरिंग लॅबच्या कृतीमध्ये व्यस्त राहणे विद्यार्थ्यांना २१ व्या शतकातील कौशल्यांमध्ये भरभराट होण्यासाठी आवश्यक कौशल्य आणि क्षमता विकसित करते.
- कोडिंग आणि अभियांत्रिकीसारख्या तांत्रिक कौशल्यांपासून ते संप्रेषण आणि संघभावना सारख्या सॉफ्ट स्किल्सपर्यंत, विद्यार्थी विविध कौशल्यांचा संच विकसित करतात जे त्यांना STEM क्षेत्रांमध्ये करिअरच्या विविध संधीसाठी तयार करतात.
- प्रकल्प यशस्वीरित्या पूर्ण करणे आणि अटल टिकरिंग लॅबमधील आव्हानांवर मात केल्याने विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास आणि आत्म-कार्यक्षमता वाढते.
- जेव्हा त्यांच्या कल्पना मूर्त स्वरूपात साकारते तेव्हा विद्यार्थ्यांना त्यांच्या क्षमतेबद्दल अभिमानाची भावना निर्माण होते आणि भविष्यातील आव्हानांना सामोरे जाण्याचा आत्मविश्वास निर्माण होतो.
- लॅबच्या वापरामुळे विद्यार्थ्यांमध्ये सहकार्याची आणि एकत्रित संघ म्हणून काम करण्याची क्षमता वाढतात, कारण ते प्रकल्पांवर एकत्र काम करतात आणि कल्पना आणि संसाधने सामायिक करतात.
- विद्यार्थी प्रभावीपणे संवाद साधतात, इतरांचे दृष्टीकोन ऐकतात आणि समान उद्दिष्टे साध्य करण्यासाठी सहकार्याने कार्य करतात, कामाच्या ठिकाणी आणि त्या पलीकडे यशासाठी आवश्यक कौशल्ये विकसित होतात.
- विद्यार्थ्यांना वास्तविक-जगातील समस्या सोडवण्यासाठी आणि समाजावर सकारात्मक प्रभाव पाडण्यासाठी प्रोत्साहित करतात.
- आरोग्यसेवा, पर्यावरण, शिक्षण आणि अशाच क्षेत्रातील संबंधित स्थानिक आव्हानांवर उपाय विकसित करून, विद्यार्थ्यांना प्रतिबद्धता आणि सामाजिक जबाबदारीचे मूल्य याची जाण निर्माण होते, त्यांच्या समुदायांमध्ये सकारात्मक बदलाचे ते महत्वपूर्ण घटक बनतात.

एकूणच, अटल टिकरिंग लॅब विद्यार्थ्यांना एक परिवर्तनशील शिक्षण अनुभव प्रदान करतात जो कुतूहलाला प्रेरणा देतो, सर्जनशीलता प्रज्वलित करतो. वाढत्या गुंतागुंतीच्या आणि एकमेकांशी जोडलेल्या जगात नाविन्यपूर्ण समस्या सोडवणारे आणि नेतृत्व निर्माण करण्यासाठी महत्वपूर्ण ठरते.

अ. क्र	प्रांताचे नाव	अटल टिकरिंग लॅबची संख्या
१	भारत	७२४६
२	महाराष्ट्र	८०१



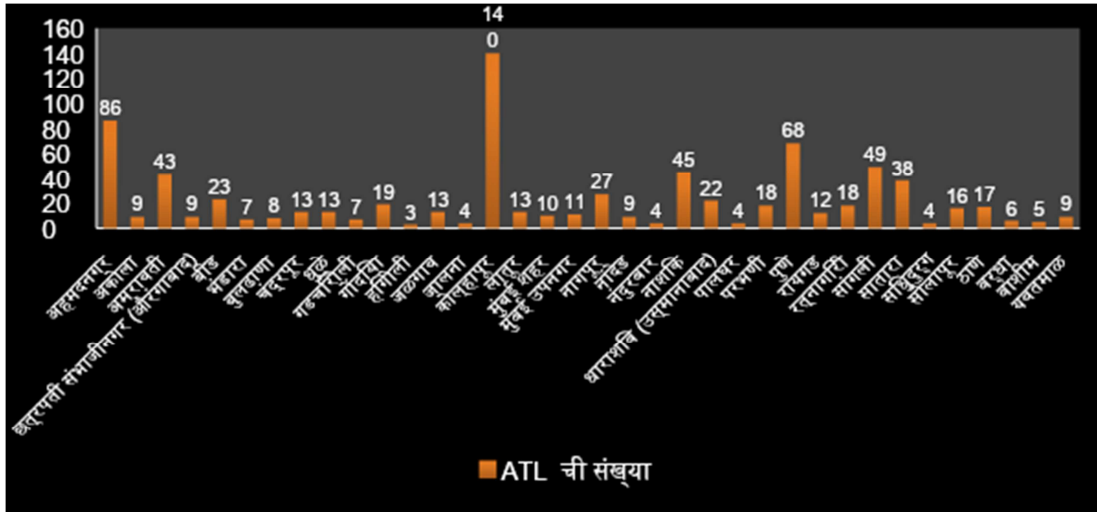
महाराष्ट्र राज्यातील जिल्हा निहाय अटल टिकरिंग लॅबची संख्या

अ. क्र	जिल्हाचे नाव	ATL ची संख्या
१	अहमदनगर	८६
२	अकोला	९
३	अमरावती	४३
४	छत्रपती संभाजीनगर (औरंगाबाद)	९
५	बीड	२३
६	भंडारा	७
७	बुलढाणा	८
८	चंद्रपूर	१३
९	धुळे	१३

१०	गडचिरोली	७
११	गोंदिया	१९
१२	हिंगोली	३
१३	जळगाव	१३
१४	जालना	४
१५	कोल्हापूर	१४०
१६	लातूर	१३
१७	मुंबई शहर	१०
१८	मुंबई उपनगर	११
१९	नागपूर	२७
२०	नांदेड	९
२१	नंदुरबार	४
२२	नाशिक	४५
२३	धाराशिव (उस्मानाबाद)	२२
२४	पालघर	४
२५	परभणी	१८
२६	पुणे	६८
२७	रायगड	१२
२८	रत्नागिरी	१८
२९	सांगली	४९
३०	सातारा	३८

३१	सिंधुदुर्ग	४
३२	सोलापूर	१६
३३	ठाणे	१७
३४	वर्धा	६
३५	वाशीम	५
३६	यवतमाळ	९

**आलेख -**



**आव्हाने -**

**विद्यार्थ्यांसमोरील आव्हाने -** अटल टिकरिंग लॅबोरेटरीज (ATLs) भारतातील विद्यार्थ्यांमध्ये नवकल्पना आणि उद्योजकता वाढविण्यात महत्त्वपूर्ण भूमिका बजावत असताना, त्यांना अनेक आव्हानांचा सामना करावा लागतो.

- पायाभूत सुविधा आणि संसाधनांची मर्यादा : अनेक अटल टिकरिंग लॅब अपुर्या पायाभूत सुविधा, आधुनिक उपकरणे आणि तंत्रज्ञानाचा मर्यादित वापर आणि सुविधा कायम टिकवून ठेवण्यासाठी आणि अद्ययावत करण्यासाठी निधीची कमतरता यांच्याशी संघर्ष करतात. हे हँड-ऑन शिकण्याच्या विद्यार्थ्यांच्या अनुभव व त्याची परिणामकारकता यामध्ये बाधा आणू शकते.

- शिक्षक प्रशिक्षण आणि सहाय्य: अटल टिकरिंग लॅबच्या प्रभावी अंमलबजावणीसाठी प्रशिक्षित आणि जाणकार शिक्षकांची आवश्यकता असते जे विद्यार्थ्यांना त्यांच्या नावीन्यपूर्ण प्रवासात मार्गदर्शन करू शकतात. तथापि, STEM शिक्षण आणि अनुभवात्मक शिक्षण पद्धतींमध्ये शिक्षकांना त्यांची क्षमता निर्माण करण्यासाठी व्यावसायिक विकासाच्या संधीचा अनेकदा अभाव असतो .
- अभ्यासक्रम एकत्रीकरण: शालेय अभ्यासक्रमासाठी अटल टिकरिंग लॅब उपक्रमांचे एकत्रीकरण करणे आव्हानात्मक असू शकते, विशेषतः ज्या शाळांमध्ये मूल्यांकन चाचणी आणि शैक्षणिक कामगिरीवर आधीच जास्त भर आहे. सर्जनशीलता आणि प्रयोगांना प्रोत्साहन देत असताना शैक्षणिक आवश्यकतांसह अटल टिकरिंग लॅबचा वापर करण्यासाठी काळजीपूर्वक नियोजन आणि समन्वय आवश्यक आहे.
- स्थिरता : अनेक अटल टिकरिंग लॅब प्रयोगशाळा सुरू करण्याच्या सुरुवातीचा उत्साह ,गती आणि प्रतिबद्धता टिकवून ठेवण्यासाठी संघर्ष करतात. काही वेळा शासकीय संस्था, शाळा आणि इतर सहभागी व्यक्तींकडून कोणतीही मदत होत नाही, त्यामुळे अटल टिकरिंग लॅबच्या वापरामध्ये सातत्य राखण्यात व परिणामकारकतेसाठी संघर्ष करावा लागतो.
- समता आणि सर्वसमावेशकता : विविध पार्श्वभूमी असणाऱ्या विद्यार्थ्यांसाठी अटल टिकरिंग लॅबमध्ये न्याय्य प्रवेश सुनिश्चित करणे, ज्यामध्ये ग्रामीण आणि दुर्गम भागातील विद्यार्थ्यांचा समावेश आहे, हे एक महत्वाचे आव्हान आहे. लिंग, सामाजिक, आर्थिक स्थिती आणि भौगोलिक स्थानाशी संबंधित अडथळे दूर करून सर्व विद्यार्थ्यांना अटल टिकरिंग लॅबच्या उपक्रमांचा लाभ घेण्याची संधी आहे याची खात्री करण्यासाठी आवश्यक आहे.
- व्यावसायिक विकासासाठी सहयोग : विद्यार्थ्यांना वास्तविक-जगातील आव्हाने आणि संधींचा परिचय देण्यासाठी व्यावसायिक विकासासाठी सहयोग महत्त्वपूर्ण असला तरी, स्थानिक उद्योगासाठी अर्थपूर्ण भागीदारी प्रस्थापित करणे आव्हानात्मक असू शकते. विद्यार्थ्यांना संबंधित मार्गदर्शन, आंतरवासिता आणि सहाय्य प्रदान करणारे परस्पर फायदेशीर संबंध निर्माण करण्यासाठी एकत्रित प्रयत्न आणि समन्वय आवश्यक आहे.
- मूल्यमापन आणि प्रभाव मूल्यमापन : विद्यार्थ्यांच्या अध्ययन निष्पत्ती, नवनिर्माणक्षमता आणि उद्योजकीय यश यासंदर्भात अटल टिकरिंग लॅबची परिणामकारकता मोजणे हे सातत्यपूर्ण सुधारणा आणि जबाबदारीसाठी आवश्यक आहे. तथापि, दीर्घकालीन परिणामांचे मूल्यांकन करण्यासाठी मजबूत मूल्यमापन आराखडा तयार करणे आणि पथदर्शी अभ्यास करणे, कठीण आणि संसाधन-केंद्रित असू शकते. या आव्हानांना संबोधित करण्यासाठी सरकारी संस्था, शैक्षणिक संस्था, उद्योग भागीदार, ना - नफा संस्था आणि समुदाय यांचा

समावेश असलेल्या बहु-भागधारक दृष्टिकोनाची आवश्यकता आहे. या आव्हानांना एकत्रितपणे संबोधित करून, भागधारक भारतातील विद्यार्थ्यांमध्ये सर्जनशीलता आणि उद्योजकता वाढविण्यासाठी अटल टिकरिंग लॅबची क्षमता वाढवू शकतात.

### शिक्षकांना येणारी आव्हाने -

- अनेक शिक्षकांना STEM शिक्षण आणि अनुभवात्मक शिक्षण पद्धतींमध्ये विशेष प्रशिक्षणाचा अभाव आहे. पुरेशा व्यावसायिक विकासाच्या संधीशिवाय, ते प्रभावीपणे हाताशी संबंधित कृती/उपक्रम सुलभ करण्यासाठी आणि नाविन्यपूर्ण प्रकल्पांमध्ये विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करण्यासाठी संघर्ष करू शकतात.
- अटल टिकरिंग लॅबमध्ये अनेकदा संसाधनांच्या मर्यादांचा सामना करावा लागतो, ज्यामध्ये आधुनिक उपकरणे, साधने आणि साहित्य मर्यादित प्रवेश समाविष्ट असतो. विद्यार्थ्यांच्या कृती करण्याच्या अनुभवांच्या गुणवत्तेवर परिणाम करणारे मर्यादित संसाधनांसह आकर्षक STEM प्रकल्प राबविणे शिक्षकांना आव्हानात्मक वाटू शकते.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील कृती/उपक्रम सध्याच्या अभ्यासक्रमासह एकत्रित करणे आव्हानात्मक असू शकते, विशेषतः जेव्हा मर्यादित कालमर्यादेत विषयांचा अभ्यासक्रम पूर्ण करण्याचा दबाव असतो. विद्यार्थ्यांमध्ये सर्जनशीलता आणि नाविन्यता यांचा विकास करण्यासाठी शिक्षकांनी अटल टिकरिंग लॅबमधील प्रकल्पांना कशा पद्धतीने वापरता येईल याचे नियोजन करणे आवश्यक आहे.
- शिक्षकांना चौकशी -आधारित अध्यापन धोरण विकसित करण्यासाठी आणि वर्गात प्रयोग आणि अन्वेषणाची संस्कृती वाढवण्यासाठी मदतीची आवश्यकता असू शकते. पुरेशा अध्यापनशास्त्रीय पाठिंब्याशिवाय, ते शिकण्यासाठी आणि नवनिर्मितीसाठी अनुकूल वातावरण तयार करण्यासाठी त्यांना अडचणी निर्माण होण्याची शक्यता असते.
- शिक्षकांना अनेकदा कामाचा बोजा आणि स्पर्धात्मक मागण्यांमुळे वेळेच्या मर्यादांचा सामना करावा लागतो. नियमित वर्गातील सूचनासोबत अटल टिकरिंग लॅबमधील कृतींची रचना आणि अंमलबजावणी करण्यासाठी संसाधने मर्यादित असताना वेळ काढणे आव्हानात्मक असू शकते.
- अटल टिकरिंग लॅबच्या माध्यमातून विद्यार्थ्यांच्या शिक्षणाचे आणि प्रगतीचे मूल्यांकन करणे आव्हानात्मक असू शकते, विशेषतः जेव्हा पारंपारिक मूल्यमापन पद्धती अनुभव आधारित प्रोजेक्ट्सद्वारे विकसित कौशल्ये आणि क्षमतांची चाचपणी करू शकत नाही. विद्यार्थ्यांची सर्जनशीलता, चिकित्सक विचारसरणी आणि समस्या सोडवण्याची क्षमता प्रतिबिंबित

करणाऱ्या अस्सल मूल्यांकन धोरणांची रचना करण्यासाठी शिक्षकांना मदतीची आवश्यकता असू शकते.

- दीर्घकाळापर्यंत अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रमांसाठी गती आणि उत्साह राखणे आव्हानात्मक असू शकते, विशेषतः जेव्हा वारंवार शिक्षकांच्या बदल्या होत असतील किंवा शालेय नेतृत्वात बदल होत असतील. शिक्षकांना अटल टिकरिंग लॅबच्या वापरामध्ये सातत्य ठेवण्यासाठी आणि त्यांच्या शाळांमध्ये नाविन्यपूर्ण संस्कृती वाढवण्यासाठी मदतीची आवश्यकता असू शकते.
- सर्व विद्यार्थ्यांसाठी अटल टिकरिंग लॅब वापरण्याच्या संधींमध्ये त्यांची पार्श्वभूमी किंवा क्षमता विचारात न घेता समान संधी लिंग, सामाजिक-आर्थिक स्थिती आणि भौगोलिक स्थानाशी संबंधित अडथळे दूर करण्यासाठी शिक्षकांना आव्हानांना सामोरे जावे लागू शकते.

या आव्हानांना संबोधित करण्यासाठी, अटल टिकरिंग लॅबमध्ये सहभागी शिक्षकासाठी सतत मदत आणि व्यावसायिक विकासाच्या संधी आवश्यक आहेत. प्रशिक्षण, संसाधने आणि अध्यापनशास्त्रीय सहाय्य प्रदान करून, शिक्षकांना प्रभावीपणे शिकण्याचे अनुभव सुलभ करण्यासाठी आणि त्यांच्या विद्यार्थ्यांमध्ये नवकल्पना वाढवण्यासाठी सक्षम करता येईल.

### मुख्याध्यापकांना येणारी आव्हाने -

- मुख्याध्यापकांनी उपकरणे, साहित्य आणि कर्मचारी प्रशिक्षणासाठी निधीसह अटल टिकरिंग लॅब मधील योजना आणि देखभाल करण्यासाठी प्रभावीपणे संसाधनांचे वाटप केले पाहिजे.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रम शालेय अभ्यासक्रमात समाकलित करण्यासाठी धोरणात्मक नियोजन आणि समन्वय आवश्यक आहे. मुख्याध्यापकांनी हे सुनिश्चित केले पाहिजे की अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रम शैक्षणिक उद्दिष्टानुसार आहेत आणि सर्जनशीलता, नाविन्यता आणि अनुभवआधारित शिक्षणाला प्रोत्साहन देताना सध्या वापरत असलेल्या अध्यापन पद्धतींना पूरक आहेत.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील कृती सुलभ करण्यासाठी शिक्षकांना आवश्यक प्रशिक्षण आणि मदत प्रदान करण्यासाठी मुख्याध्यापक जबाबदार असतात. यामध्ये व्यावसायिक विकास कार्यशाळा आयोजित करणे, बाह्य संसाधने आणि कौशल्य ओळखणे आणि सहकार्यामध्ये सहकार्य आणि सातत्यपूर्ण व्यावसायिक विकासाची संस्कृती वाढवणे यांचा समावेश असू शकतो.



- अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रमांच्या यशासाठी शिक्षक, विद्यार्थी, पालक आणि समाज सहभाग असणे आवश्यक आहे. मुख्याध्यापकांनी अटल टिकरिंग लॅबची दृष्टी आणि उद्दिष्टे प्रभावीपणे मांडणे,
- अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रमांची यशस्विता आणि परिणाम यावर लक्ष ठेवण्यासाठी आणि इच्छित परिणाम साध्य करण्यासाठी त्याच्या परिणामकारकतेचे मूल्यांकन करण्यासाठी मुख्याध्यापक जबाबदार असतात. यामध्ये विद्यार्थ्यांचा सहभाग आणि कार्यप्रदर्शन यावर सांख्यिकीय माहिती गोळा करणे, सर्वेक्षण आणि मूल्यमापन करणे आणि निर्णय घेण्याची आणि परिणामांमध्ये सुधारणा करण्यासाठीची माहिती द्याव्यासाठी फीडबॅक वापरणे यांचा समावेश असू शकतो.
- दीर्घकालीन अटल टिकरिंग लॅबच्या वापराची, टिकाऊपणाची खात्री करण्यासाठी धोरणात्मक नियोजन आणि सक्रिय व्यवस्थापन आवश्यक आहे. मुख्याध्यापकांनी त्यांच्या शाळांमध्ये आणि जिल्हा किंवा राज्य स्तरावर, अटल टिकरिंग लॅबमधील साहित्याच्या वापरासंबंधी व टिकवण्यासाठी सतत पाठपुरावा आणि अटल टिकरिंग लॅबमधील उपक्रमांना मदत देण्यासाठी लोकसहभागाच्या संधी शोधणे आवश्यक आहे.
- अटल टिकरिंग लॅबमधील सहभागी होण्याच्या संधी त्यांची पार्श्वभूमी किंवा क्षमता विचारात न घेता सर्व विद्यार्थ्यांसाठी आहेत, यामध्ये लिंग, सामाजिक-आर्थिक स्थिती आणि भौगोलिक स्थानाशी संबंधित अडथळे दूर करणे आणि अटल टिकरिंग लॅबमध्ये विविधता आणि समावेशास प्रोत्साहन देण्यासाठी धोरणे लागू करणे यांचा समावेश असू शकतो.
- मुख्याध्यापक त्यांच्या शाळांमध्ये नाविन्यपूर्ण आणि उद्योजकतेची संस्कृती वाढविण्यात महत्त्वाची भूमिका बजावतात. यामध्ये विद्यार्थ्यांसाठी त्यांचे कार्य प्रदर्शित करण्यासाठी संधी निर्माण करणे, यश साजरे करणे आणि नाविन्यपूर्ण कल्पना आणि उपक्रमांना मान्यता आणि सहकार्य करणे यांचा समावेश असू शकतो.

या आव्हानांना तोंड देण्यासाठी मजबूत नेतृत्व, प्रभावी संवाद आणि सर्वांमधील सहकार्य आवश्यक आहे. मुख्याध्यापकांनी अडथळ्यांवर मात करण्यासाठी आणि सर्जनशीलता, नाविन्य आणि आजीवन शिक्षणास समर्थन देणारे वातावरण तयार करण्यासाठी शिक्षक, विद्यार्थी, पालक आणि समुदाय सदस्यांसह जवळून काम केले पाहिजे.

## यशोगाथा क्र १

श्री. लोकमान्य विद्यालय, तालुका आष्टी, जिल्हा वर्धा

मुख्याध्यापक – श्री विजय सदाशिवराव दाभाडे

श्री सतीश विनायकराव बारई, माध्यमिक विज्ञान शिक्षक

विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन निर्माण करून भावी काळात देशात शास्रज्ञ निर्माण करण्याच्या हेतुने केंद्र शासनाने निती आयोग अंतर्गत विविध शाळेत अटल टिकरिंग लॅब दिलेल्या आहेत. ही लॅब लोकमान्य विद्यालयात सुद्धा स्थापन करण्यात आली आहे

शाळेतील अटल टिकरिंग लॅब उद्घाटन शुक्रवार दि. ०१ ऑगस्ट २०१९ मध्ये संपन्न झाले. या उद्घाटन सोहळ्यासाठी नागपूर विभागातील अनेक मान्यवर उपस्थित होते.

शाळेतील विद्यार्थ्यांमध्ये इनोव्हेशन, सृजनशीलता आणि वैज्ञानिक दृष्टीकोन निर्मितीसाठी प्रोत्साहन देणे हा या प्रयोगशाळेचा मुख्य उद्देश आहे. विद्यार्थ्यांना या प्रयोगशाळेमध्ये SD प्रिंटिंग, रोबोटिक्स अशा विज्ञानातील नवनवीन तंत्रज्ञान अवगत करण्यास मदत होते. विद्यालयामध्ये प्रयोगशाळेसाठी एक तास दिला जातो. विज्ञान व तंत्रज्ञान विषयाची आवड असणाऱ्या विद्यार्थ्यांना आपली सृजनशीलता दाखवण्याची संधी दिली जाते. या प्रयोगशाळेमध्ये MDB मायक्रोसॉफ्ट कार्यशाळा दरवर्षी आयोजित केले जाते. सन २०२२ मध्ये दि. ०३/१२/२०२२, २०२३ मध्ये दि. २७ व २८/१२/२०२३ या कालावधीत दोन दिवसीय कार्यशाळा आयोजित करण्यात आली होती. या दोन दिवसीय कार्यशाळेमध्ये रोबोटिक्स, ड्रोन मेकिंग, ऑर्डिनो इत्यादींचे प्रशिक्षण देण्यात आले. या प्रशिक्षणामध्ये तालुक्यातील विविध शाळा सहभागी झाल्या होत्या. दि. १७ एप्रिल २०२३ ते ३ मे २०२३ या कालावधीत उन्हाळी कार्यशाळेचे आयोजन करण्यात आले होते. येथे विद्यार्थ्यांनी केलेल्या विशेष प्रयोगाचे सादरीकरण राज्यस्तरावर सुद्धा करण्यात आले आहे. दि. ०१/१२/२०२३ रोजी शाळा स्तरावर आयोजित विज्ञान प्रदर्शनात दोन मॉडेल्स तालुकास्तरावर सहभागी या दोन्ही मॉडेल्सना पहिला आणि तिसरा क्रमांक मिळाला आहे. अटल टिकरिंग लॅबमध्ये दरवर्षी टिकर फास्ट आयोजित करण्यात येतो.

Automatic unauthorized parking detector with SMS notification to owner) या मॉडेलचे इन्स्पायर ऍवॉर्डसाठी सादरीकरण करण्यात आले आहे.



## यशोगाथा क्र.२

न्यू इंग्लिश स्कूल व ज्युनिअर कॉलेज भाळवणी, तालुका पंढरपूर, जिल्हा. सोलापूर

मुख्याध्यापक – श्री.नागनाथ मुरलीधर गायकवाड

श्री. प्रशांत कोळसे, माध्यमिक विज्ञान शिक्षक

अटल टिकरिंग लॅब हा भारतातील विज्ञान, प्रौद्योगिकी, आविष्कार आणि नवोन्मेषाच्या क्षेत्रातील युवांना संवेदनशील करण्याचा एक प्रमुख माध्यम आहे. ह्या लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना नवीन विज्ञानिक आणि प्रौद्योगिकी विचारांचा अभ्यास करण्याचा अद्वितीय अवसर प्राप्त होतो. त्यामुळे या लॅबमध्ये शिकलेले विद्यार्थी स्वतःच्या नवीन विचारांचा साक्षात्कार करण्यासाठी प्रेरित होतात आणि त्यांच्या अभिप्रेरणा आणि नवीनतम प्रौद्योगिकी अवधारणांची विकासात मदत करतात.

अटल टिकरिंग लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना उत्पादक विचारांचा अभ्यास करण्याची संधी मिळते. त्यांना विज्ञानाच्या मूलतत्वांच्या समज, प्रोग्रामिंग, रोबोटिक्स, ईलेक्ट्रॉनिक्स, नॅनोटेक्नॉलॉजी, उच्च क्षमता बॅटरी तयार करणे, जलवायु परिवर्तनाच्या उपाय सोडवणे आणि इतर अनेक क्षेत्रांमध्ये त्यांचे समर्थन मिळते. ह्या लॅबमध्ये अद्याप वापरलेल्या तंत्रज्ञानाची मदतीने विद्यार्थ्यांचा आत्मविश्वास

वाढतो, स्वतःच्या कौशल्याचा समर्थन आणि त्संशोधनाच्या प्रक्रियेमध्ये सामील होण्याचा अभ्यास केला जातो.

अटल टिकरिंग लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना सर्वसाधारणपणे उत्तम संदर्भ, साधने आणि समर्थन मिळतात, ज्यामुळे त्यांना स्वतंत्रपणे अध्ययन करण्याची प्रेरणा मिळते. ह्या लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना त्यांच्या विचारांचा अभ्यास करण्याची अनुमती दिली जाते आणि त्यांना त्यांच्या नवीन विचारांना अंगीकार करण्याची स्वातंत्र्य मिळते.

अटल टिकरिंग लॅबमध्ये विद्यार्थ्यांना समस्यांचे समाधान व विश्लेषण करण्याची कौशल्य मिळते आणि त्यांना आपल्या विचारांना अंमलात उपयोग करण्याची प्रेरणा मिळते.



### चिंतनशील प्रश्न -

1. शाळेतील विद्यार्थ्यांमध्ये इनोव्हेशन, सर्जनशीलता आणि वैज्ञानिक दृष्टीकोन निर्मितीसाठी प्रोत्साहन देणे हा या प्रयोगशाळेचा मुख्य उद्देश साध्य करण्यासाठी लोकमान्य विद्यालय आष्टी येथील मुख्याध्यापक यांनी कोणकोणते प्रयत्न केले?
2. इन्स्पायर ऍवॉर्ड मधील विद्यार्थ्यांचा सहभाग वाढविण्यात अटल टिकरिंग लॅब कशा महत्त्वपूर्ण ठरतात?
3. STEM शिक्षण व अटल टिकरिंग लॅब यांच्यामधील परस्पर संबंध स्पष्ट करा.

### राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण २०२० च्या दृष्टिकोनातून मॉड्यूलची उपयुक्तता -

भारतातील विविध शैक्षणिक धोरणांमध्ये विज्ञान प्रयोगशाळांना महत्त्वपूर्ण स्थान देण्यात आले आहे. या धोरणांमध्ये विज्ञान प्रयोगशाळांसाठी अनेक शिफारशी करण्यात आल्या आहेत. काही प्रमुख शिफारशी खालीलप्रमाणे आहेत.

### राष्ट्रीय शिक्षण धोरण (NEP), 2020 -

- प्रत्येक शाळेत एक चांगल्या प्रकारे सुसज्ज विज्ञान प्रयोगशाळा स्थापन करणे आवश्यक आहे.
- प्रयोगशाळांमध्ये विद्यार्थ्यांना विविध प्रकारचे प्रयोग करण्याची संधी मिळेल याची खात्री करण्यासाठी आवश्यक साहित्य आणि उपकरणे असणे आवश्यक आहे.
- विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षणात प्रयोगशाळेच्या शिक्षणावर विशेष लक्ष केंद्रित केले पाहिजे.
- विद्यार्थ्यांना विज्ञान प्रयोगशाळांमध्ये स्वयंसेवक म्हणून काम करण्याची संधी दिली पाहिजे.

### शिक्षणासाठी राष्ट्रीय शालेय शिक्षण धोरण (NMCSE), 2019:

- प्रत्येक शाळेत विज्ञान प्रयोगशाळा असणे आवश्यक आहे.
- प्रयोगशाळांमध्ये विद्यार्थ्यांना विविध प्रकारचे प्रयोग करण्याची संधी मिळेल याची खात्री करण्यासाठी आवश्यक साहित्य आणि उपकरणे असणे आवश्यक आहे.
- विज्ञान शिक्षक प्रशिक्षणात प्रयोगशाळेच्या शिक्षणावर विशेष लक्ष केंद्रित केले पाहिजे.
- विज्ञान प्रयोगशाळांमध्ये संशोधन आणि विकासाला प्रोत्साहन दिले पाहिजे.

### कौशल्य विकास आणि उद्योजकता मंत्रालयाची (MSDE) राष्ट्रीय कौशल्य विकास धोरण (NSDP), 2017:

- विज्ञान प्रयोगशाळांचा वापर विद्यार्थ्यांमध्ये STEM कौशल्ये विकसित करण्यासाठी केला पाहिजे.
- विज्ञान प्रयोगशाळांमध्ये उद्योगांशी भागीदारीला प्रोत्साहन दिले पाहिजे.
- विज्ञान प्रयोगशाळांचा वापर विद्यार्थ्यांना उद्योजक बनण्यासाठी प्रशिक्षण देण्यासाठी केला पाहिजे.

### विज्ञान आणि तंत्रज्ञान मंत्रालयाची (DST) विज्ञान, तंत्रज्ञान आणि नाविन्यपूर्ण धोरण (STIP), 2020:

- विज्ञान प्रयोगशाळांचा वापर विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन विकसित करण्यासाठी केला पाहिजे.
- विज्ञान प्रयोगशाळांमध्ये संशोधन आणि विकासाला प्रोत्साहन दिले पाहिजे.

- विज्ञान प्रयोगशाळांचा वापर ग्रामीण भागातील विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक जागरूकता निर्माण करण्यासाठी केला पाहिजे.

राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा २००५ मध्ये यात विज्ञान शिक्षणाला विशेष महत्त्व दिले आहे आणि विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन आणि कौशल्ये विकसित करण्यासाठी विज्ञान प्रयोगशाळांना महत्त्वपूर्ण साधन मानले जाते. विज्ञान शिक्षणाच्या उद्दिष्टांवरही भर दिला गेला आहे, ज्यात खालील गोष्टींचा समावेश आहे:

- वैज्ञानिक दृष्टीकोन आणि विचारसरणी विकसित करणे.
- विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक संकल्पना आणि तत्वांची समज निर्माण करणे.
- विद्यार्थ्यांमध्ये प्रयोग आणि निरीक्षण कौशल्ये विकसित करणे.
- विद्यार्थ्यांमध्ये समस्या सोडवणे आणि निर्णय घेण्याची क्षमता विकसित करणे.
- विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक साहित्य वाचण्याची आणि समजून घेण्याची क्षमता विकसित करणे.

**शालेय मुख्याध्यापकांसाठी या मॉड्यूलचा उपयोग :** अटल टिकरिंग लॅब मुख्याध्यापकांसाठी अनेक प्रकारे उपयुक्त आहेत. काही प्रमुख फायदे खालीलप्रमाणे आहेत.

- विद्यार्थ्यांमध्ये वैज्ञानिक दृष्टीकोन आणि सर्जनशीलता विकसित करते: अटल टिकरिंग लॅब विद्यार्थ्यांना प्रयोग आणि निरीक्षणाद्वारे शिकण्यास प्रोत्साहित करतात, त्यामुळे त्यांच्यात वैज्ञानिक विचारसरणी आणि समस्या सोडवण्याची क्षमता विकसित होते. याव्यतिरिक्त, लॅब विद्यार्थ्यांना नवीन कल्पना आणि शोधाचे अनुसरण करण्यासाठी प्रोत्साहित करते, ज्यामुळे त्यांची सर्जनशीलता आणि नवकल्पना शक्ती वाढते.
- 21 व्या शतकातील कौशल्ये शिकवण्यास मदत करते: अटल टिकरिंग लॅब विद्यार्थ्यांना 3D प्रिंटिंग, रोबोटिक्स, इलेक्ट्रॉनिक्स आणि इतर अत्याधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करण्याची संधी देतात. हे विद्यार्थ्यांना भविष्यातील तंत्रज्ञानासाठी तयार करते आणि त्यांना 21 व्या शतकातील कौशल्ये विकसित करण्यास मदत करते जसे की समस्या सोडवणे, संवाद साधणे आणि सहयोग करणे.
- विविध विषयांमध्ये रुची निर्माण करते: लॅब विद्यार्थ्यांना विज्ञान, तंत्रज्ञान, अभियांत्रिकी आणि गणित (STEM) विषयांमध्ये रुची निर्माण करण्यास मदत करते. विद्यार्थी विविध प्रकल्पांवर काम करून आणि नवीन गोष्टी शिकून STEM विषयांमधील करिअरची शक्यता शोधू शकतात.

- विद्यार्थ्यांच्या अभ्यासक्रमाला पूरक करते: अटल टिकरिंग लॅब विद्यार्थ्यांच्या अभ्यासक्रमाला पूरक ठरू शकतात. मुख्याध्यापक लॅबचा वापर विद्यार्थ्यांना त्यांच्या वर्गात शिकलेल्या संकल्पनांवर व्यावहारिक अनुभव देण्यासाठी करू शकतात.
- शाळेतील समुदायाला एकत्र करते: अटल टिकरिंग लॅब शाळेतील समुदायाला एकत्र आणण्यास मदत करू शकतात. मुख्याध्यापक पालकांना आणि स्थानिक समुदायातील सदस्यांना लॅबमध्ये स्वयंसेवक बनण्यासाठी आणि विद्यार्थ्यांना मार्गदर्शन करण्यासाठी आमंत्रित करू शकतात.
- सुधारित शैक्षणिक निकाल: अटल टिकरिंग लॅबमुळे विद्यार्थ्यांच्या शैक्षणिक कामगिरीमध्ये सुधारणा होऊ शकते.
- विद्यार्थी सहभाग वाढणे: अटल टिकरिंग लॅब विद्यार्थ्यांना शिकण्यात अधिक गुंतवून ठेवण्यास आणि त्यांच्या शिक्षणात अधिक सक्रिय सहभागी होण्यास प्रोत्साहित करतात.
- सकारात्मक शाळेचे वातावरण: अटल टिकरिंग लॅब शाळेसाठी अधिक सकारात्मक आणि प्रेरक वातावरण निर्माण करण्यास मदत करतात.
- नवीन भागीदारी: अटल टिकरिंग लॅबमुळे शाळा स्थानिक समुदाय आणि उद्योगांशी नवीन भागीदारी निर्माण करू शकतात.
- नवीन शिकवण्याच्या संधी: अटल टिकरिंग लॅब शिक्षकांना नवीन आणि नाविन्यपूर्ण मार्गांनी शिकवण्याची संधी देतात.
- व्यावसायिक विकास: अटल टिकरिंग लॅब शिक्षकांना त्यांच्या व्यावसायिक विकासाला प्रोत्साहन देण्यास मदत करतात.
- सहकारी शिक्षण: अटल टिकरिंग लॅब शिक्षकांना एकमेकांकडून शिकण्यास आणि त्यांच्या अनुभवांचा आदर करण्यास प्रोत्साहित करतात.
- विद्यार्थ्यांशी सकारात्मक संबंध: अटल टिकरिंग लॅब शिक्षकांना विद्यार्थ्यांशी अधिक सकारात्मक आणि उत्पादक संबंध निर्माण करण्यास मदत करतात.

### समारोप -

अटल टिकरिंग लॅब मुख्याध्यापकांना अनेक प्रकारे मदत करू शकतात आणि विद्यार्थ्यांना यशस्वी होण्यासाठी आवश्यक कौशल्ये आणि ज्ञान विकसित करण्यास मदत करू शकतात.

**संदर्भ -**

1. राष्ट्रीय शैक्षणिक धोरण २०२० डॉक्युमेंट
2. राष्ट्रीय अभ्यासक्रम आराखडा २००५
3. नाविन्यपूर्ण विज्ञान केंद्र मार्गदर्शिका
4. The ATL handbook
5. The Atal Tinkering lab Handbook 2.0
6. ATL Tinkering curriculum
7. <https://byjus.com/free-ias-prep/atal-tinkering-labs/>
8. <https://aim.gov.in/pdf/OperationalATLsInIndia.pdf>
9. <https://jbmsmartstart.in/importance-of-labs-in-school-for-students/>
10. <https://aim.gov.in/>

**मोड्यूल विकसक**  
डॉ. मनीषा विठ्ठल ताठे  
**अधिव्याख्याता**  
राज्य शैक्षणिक संशोधन व प्रशिक्षण  
परिषद, महाराष्ट्र, पुणे

**समन्वयन**  
डॉ. ज्योती कुलकर्णी  
**समन्वयक**  
महाराष्ट्र शैक्षणिक नियोजन व  
प्रशासन संस्था (मिपा),  
छत्रपती संभाजीनगर

**मार्गदर्शक**  
डॉ. वैशाली जामदार  
**संचालक**  
महाराष्ट्र शैक्षणिक नियोजन व  
प्रशासन संस्था (मिपा),  
छत्रपती संभाजीनगर