प्रोफेशनल प्रैक्टिसेस ग्रुप

डाटा विजुअलाइजेशन और इंफोग्रॉफिक के उपयोग हेतु व्यवसायी गाइड

1. गाइड के उद्देश्य

यह दस्तावेज डाटा को प्रदर्शित करने के लिए डाटा विजुअलाइजेशन अथवा इंफोग्रॉफिक के उपयोग पर मार्गदर्शन तथा भारतीय लेखा तथा लेखापरीक्षा विभाग में निर्मित विभिन्न दस्तावेजो में रिपोर्टिंग तथा प्रस्तुति की गुणवत्ता को बढाने के लिए सूचना प्रदान करने हेतु लक्षित है।

शब्द "डाटा विजुअलाइजेशन" तथा "इंफोग्रॉफिक" का ग्रॉफिक अथवा विजुअलाइजेशन साधनो के माध्यम से डाटा अथवा सूचना की प्रस्तुति को वर्णित करने के लिए पर्यायवाची तथा विनिमय के रूप में उपयोग किया जाता है। इंफोग्रॉफिक में डाटा तथा सूचना के विभिन्न सेटो के बीच प्रभावपूर्ण रूप से वार्तालाप करने के जटिल संबंधो की एक मूलभूत विशेषता है जिसका रिपोर्टिंग करते समय लाभ उठाया जा सकता है ताकि लेखापरीक्षा प्रतिवेदन तथा अन्य लेखापरीक्षा तथा लेखा उत्पाद विश्लेषण की गहनता से समझौता न करते समय पणधारियों की विस्तृत श्रृखंला के लिए सुस्पष्ट तथा अधिक बोधगम्य हो जाए। यद्यपि इंफोग्रॉफिक प्रभावी संचार हेतु एक बहुत अच्छा मीडिया है तथा इसके महत्वपूर्ण लाभ है, तथापि इसका गलत उपयोग सूचना की गलत प्रस्तुति का कारण बन सकता है जिसके फलस्वरूप पाठक गलत तथा अनभिप्रेत निष्कर्ष निकाल सकता है।

यह गाइड डाटा विजुअलाइजेशन/इंफोग्रॉफिक की विशिष्टताओं की चर्चा करती है तथा विभाग द्वारा निर्मित विभिन्न दस्तावेजों में उपयुक्त तकनीक के उपयोग के लिए सिद्धान्तों को प्रस्तुत करती है। किसी भी मामले में इसका तात्पर्य ग्राफों तथा आरेखो के साथ मूलपाठ का पूर्ण प्रतिस्थापन तथा स्थानांतरण नहीं है । प्रभावी रिपोर्टिंग में मूलपाठ, तालिकाओं, ग्राफों तथा चार्टो और उस पर सूचित किए जा रहे विषय मामले के संदर्भ में अन्य आरेखो का एक विवेकपूर्ण मिश्रण सम्मिलित होगा तथा इंफोग्रॉफिक मूलपाठ विषय वस्तु की संपूर्णता के लिए अभिप्रेत है। इंफोग्रॉफिक के विवेकपूर्ण संयोजन के लिए चयन करते समय कुशल निर्णय का प्रयोग किया जाना चाहिए।

इस गाइड में ऐसे उदाहरण है जो लेखापरीक्षा परिणामों की रिपोर्टिंग के लिए प्रत्यक्ष रूप से प्रयोज्य है, हालांकि सिद्धान्त लेखा प्रस्तुति पर समान रूप से लागू होते है।

2. रिपोर्टिंग का सार

प्रत्येक लेखापरीक्षा कार्य की पूर्णता पर, लेखापरीक्षक को उचित रूप में लेखापरीक्षा आपत्तियों तथा निष्कर्षों का वर्णन करने वाली एक लिखित रिपोर्ट बनानी चाहिए, इसकी विषय वस्तु समझने में आसान, संशयात्मकता से मुक्त तथा पर्याप्त, सक्षम व सुसंगत लेखापरीक्षा साक्ष्य द्वारा समर्थित और स्वतंत्र, उद्देश्यपूर्ण, निष्पक्ष, पूर्ण, यथार्थ, रचनात्मक तथा संक्षिप्त होनी चाहिए *(निष्पादन लेखापरीक्षण दिशा-निर्देशों की पैरा संख्या 7.1)।*

लेखापरीक्षक को पूर्णता, उद्देश्यात्मकता, समयबद्धता तथा विरोधांभासी प्रक्रिया के सिद्धन्तो के आधार पर रिपोर्ट बनानी चाहिए *(अनुपालन लेखापरीक्षण दिशा-निर्देशों की पैरा संख्या 2.19)।*

वित्त लेखे तथा विनियोग लेखे की लेखापरीक्षा के दौरान देखी गई महत्वपूर्ण अनियमितताओं को अंतर्निहित कारणो तथा उनके प्रभाव के विश्लेषण के साथ लेखापरीक्षा निष्कर्षों के रूप में प्रस्तुत किया जाना चाहिए। *(राज्य सरकार लेखाओं की लेखापरीक्षा के लिए वित्तीय साक्ष्यांकन लेखापरीक्षण दिशा निर्देशों का पैरा 4.15)।*

3. रिपोर्टिंग में डाटा विजुअलाइजेशन

डाटा विजुअलाइजेशन उद्देश्यपूर्ण, सम्पूर्ण, संक्षिप्त तथा रचनात्मक रिपोर्टिंग की सहायता करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है चूंकि विजुअल तकनीक सूचना में प्रभावित करने वाली वस्तुओं के बीच जटिल पैटर्न, प्रवृत्तियों, संशोधनो को उस बहुत प्रभावी तरीके से बताती है जो अभीष्ट उपयोग्यकर्त्ताओं के ज्ञान को बढाता है। यह लेखापरीक्षा आपत्तियों तथा निष्कर्षों की बेहतर सराहना को बढावा देती है तथा इच्छुक पणधारको की विस्तृत रेंज की बढती हुई आवश्यकताओं तथा अपेक्षाओं का व्याख्यान करती है। अधिक बोधगम्य फैशन में वित्तीय तथा लेखाकरण जानकारी को प्रस्तुत करने में इसकी सहायता भी की जा सकती है।

डाटा विजुअलाइजेशन तथा इंफोग्राफिक को तैयार करने के लिए उपयोग में सरल उपकरण तथा अनुप्रयोग भी उपलब्ध है जो लेखाकार तथा लेखापरीक्षक की पहुंच तथा विश्लेषणात्मकता और रिपोर्टिंग के लिए विजुअल तकनीको का लाभ उठाने की क्षमता को बढा सकते है। डाटा विजुअलाइजेशन के लिए तीन मूल तत्व निम्नलिखित है:

- उद्देश्य (डाटा प्वाइंट)
- मान्यताएं (गुण भी कह सकते है) तथा
- सहसंबंध

डाटा विजुअलाइजेशन के उद्देश्य

डाटा विजुअलाइजेशन निम्नलिखित उद्देश्यों में से एक या अधिक को प्राप्त करने के लिए लक्षित है:

- **बोधगम्यता:** जानकारी तथा सम्बंध को आसानी से समझने योग्य बनाती है।
- **व्यापकता :** चयनात्मक रिपोर्टिंग की तुलना में सम्पूर्ण चयनित डाटा सेट/नमूना आकार के लिए विशेषताओं/सूचना को प्रस्तुत करती है।
- **ध्यान केन्द्रित संप्रेषण:** सार तथा 'टू दी प्वांइट ' संप्रेषण को सुविधाजनक बनाता है।
- **जटिलता को कम करना:** डाटा की अधिक मात्रा की प्रस्तुति को सुगम बनाता है।
- **पैटर्न तथा सहसंबंध को स्थिर रखना:** डाटा में पैटर्न तथा सहसंबंध की पहचान को समर्थ बनाता है।
- **विश्लेषण:** 'कार्यप्रणाली' की बजाय 'सार' पर विचार को बढ़ावा देता है, यह संचार के लिए प्रक्रिया की बजाय संचारित होने वाले निष्कर्षों के मूलतत्व पर ध्यान केन्द्रित करता है।

4. डाटा विजुअलाइजेशन का उपयोग करने हेतु सिद्धान्त

वे सिद्धान्त जिनका डाटा विजुअलाइजेशन का उपयोग करते समय अनुसरण किया जाना चाहिए, निम्नानुसार है:

क) प्रासंगिकता – उद्देश्य पूर्ण होना चाहिए

किसी दृश्य प्रस्तुतीकरण का पहला सिद्धांत चाहे वह, ग्राफ, चार्ट, मानचित्रों, औरगैनोग्राम प्रोसेस फ्लो डायग्राम यहाँ तक की चित्र ही हों, यह है कि इसे उस उद्देश्य को पूर्ण करना चाहिए जिसके लिए यह प्रयुक्त हो रहा है। लेखापरीक्षा रिपोर्टों के संदर्भ में इसका अर्थ है, दृश्य प्रस्तुतीकरण को कम से कम एक उद्देश्य को पूर्ण करने के लिए पुष्टि या योगदान करना चाहिए। लेखे के मामले में, वित्तीय सूचना को प्रस्तुत करने में, इसे चर्चा या विश्लेषण के तहत विषय से संबंधित होना चाहिए। इसलिए, दृश्य मामले का प्रस्तुतिकरण व्यापक विषय के रूप में होना चाहिए और काल्पनिक रूप से उप विषयों दो से अधिक नहीं होना चाहिए।

ख) कार्यात्मकता –अंतर्वस्तु को बढ़ाने में सहायता करनी चाहिए

यहाँ तक कि दृश्य द्वारा प्रस्तुतीकरण का अर्थ है एक या अधिक उद्दश्यों के अनुरूप होना, इसकी उपयोगिता का निर्धारण आगे यह जाँचने के लिए हाना चाहिए कि क्या यह रिपोर्ट की सुपाठ्यता या अंतर्वस्तु को बढ़ाता है। दृश्य प्रस्तुतीकरण विषय वस्तु के तथ्यों/घटको को

प्रदर्षित करने का एक स्रोत नहीं होना चाहिए बल्कि लेखापरीक्षा निष्कर्ष या डाटा के सेट का कार्य कारण संबंध को शीघ्र बनाने का लक्ष्य होना चाहिए। यदि इन्फोग्राफिक से कोई स्पष्ट संदेश नहीं मिल रहा है, डाटा को प्रस्तुत करने के लिए एक तालिका शायद पर्याप्त होगी1

ग) सरलता और प्रयोक्ता मैत्रीपूर्णता – पाठक को ध्यान में रखकर डिज़ाइन करना चाहिए।

इन्फोग्राफिक को स्वतः स्पष्ट ढंग से डिज़ाइन करना चाहिए ताकि पाठक को उन्हें समझने के लिए मुख्य टेक्सट को पढने की आवश्यकता न हो। डिज़ाइन साधरण होना चाहिए, तालिकाओं और ग्राफ पर अंलकृतियों/सजावट को कम करने द्वारा पाठको को डाटा की संख्याओं, प्रचलनों और संबंधों को पढ़ने देना चाहिए।

इन्फोग्राफिक के **शीर्ष और लेबल** संक्षिप्त होने चाहिए और दृष्यकरण इस ढंग से व्यवस्थति होना चाहिए कि सार स्पष्ट हो जाये। शीर्ष को इन्फोग्राफिक का संदेष सुदृढ़ बनाना चाहिए।

सूचना के दो या अधिक सेट दिखाने का प्रयास करने द्वारा इन्फोग्राफिक को **अधिक जटिल नहीं बनाना चाहिए।** इसके अतिरिक्त, विरूपण जैसे कि 3 विभितीय ग्राफिक्स और असाधारण फॉमेर्ट जैसे कि स्पाइडर ग्राफ, अव्यवस्थित पृष्ट भूमि, ग्रिड लाइनें, बहुल फॉन्ट, बॉर्डर बोल्ड और अन्डरलाइन से बचना चाहिए चूंकि वे उपयोगकर्ता को इन्फोग्राफ के संदेश से भटकाते हैं।

घ) 'प्रकार' और 'कार्य' को संतुलित करना चाहिए।

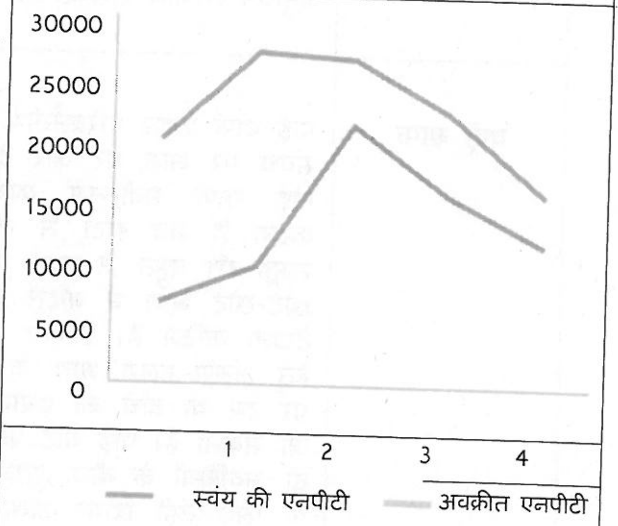
एक आदर्श इन्फोग्राफ को उपयोगकर्ता की व्यस्तता और एकाग्रता को प्रेरित करने के साथ-साथ सूचना को स्पष्ट रूप से संचारित करना चाहिए। इसलिए इन्फोग्राफ के उपयोग की प्रकार और कार्यात्मकता के बीच एक विवेकपूर्ण संतुलन को प्राप्त करने का प्रयास करना चाहिए। इन्फोग्राफिक्स लालित्य और कृत्रिमता उतने ही महत्वपूर्ण हैं जितने उद्देश्य और सूचना का सटीक प्रस्तुततीकरण चूंकि वे इन्फोग्राफ दृश्य पुनरावेदन को बढ़ाते है। निष्पादन/त्रुटियो की परिवर्ती श्रंखला को वर्णित करने हेतु उपयुक्त रंगों के संयोजन से भरपूर इन्फोग्राफ्स का उपयुक्त चयन अभीष्ट संदेश की आसान समझ में सहायता करता है। निष्पादन की श्रंखला के चित्रांकन के लिए ट्रैफिक सिग्नल समाधान का प्रयोग किया जा सकता है- लाल रंग खराब निष्पादन को दर्शाने के लिए, अम्बर/पीला औसत निष्पादन को दर्शाने और हरा अच्छी/बहुत अच्छे निष्पादन की व्याख्या के लिए।

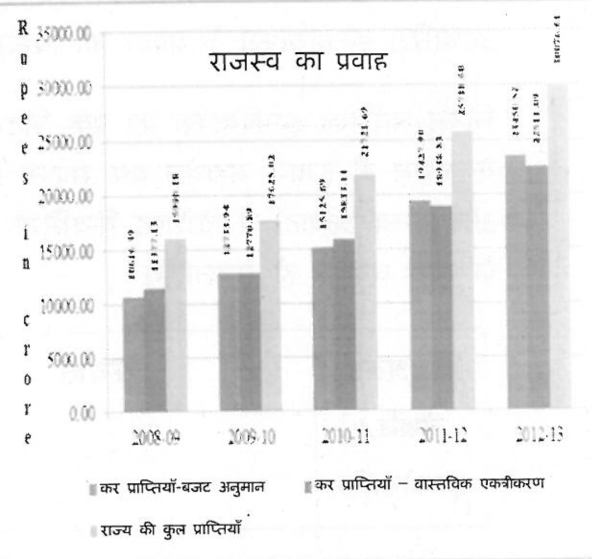
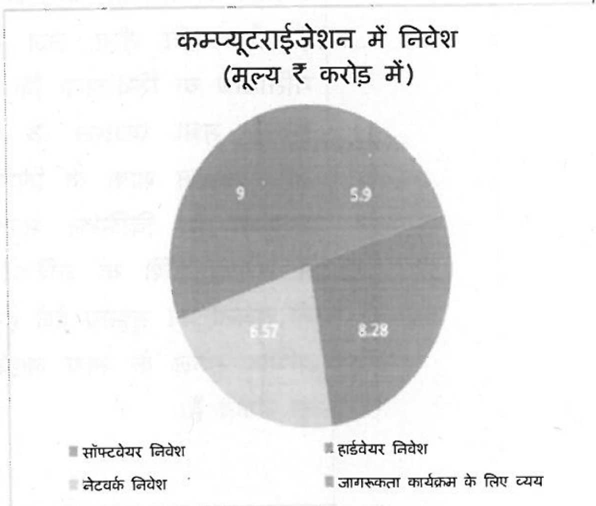
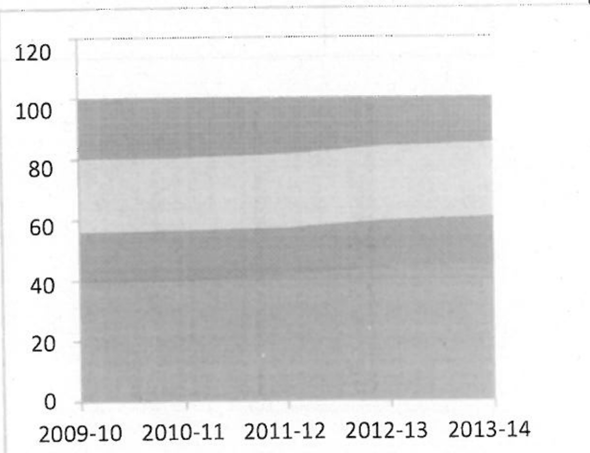
5. इन्फोग्राफिक के चयन पर दिशा निर्देश

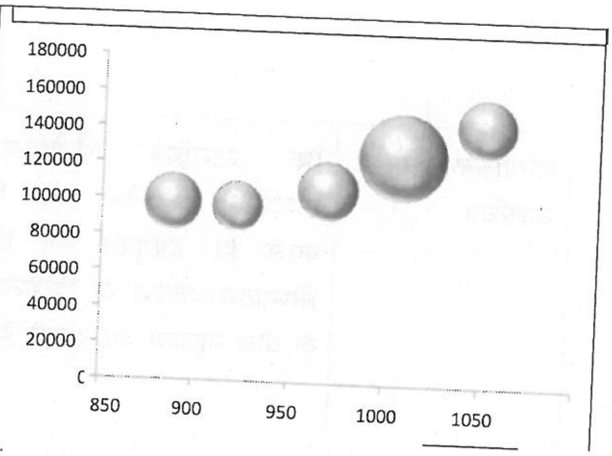
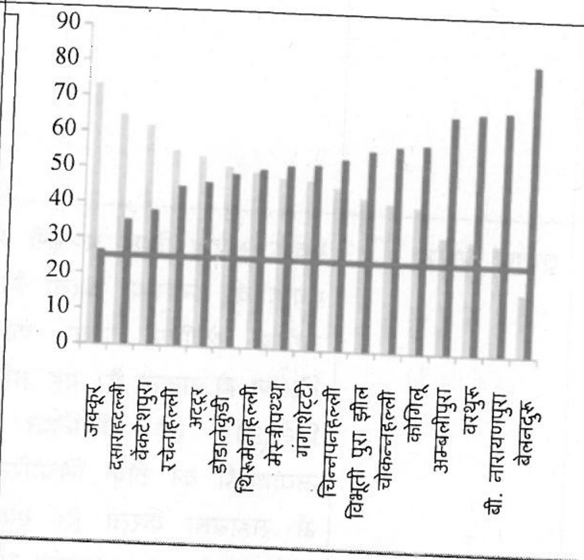
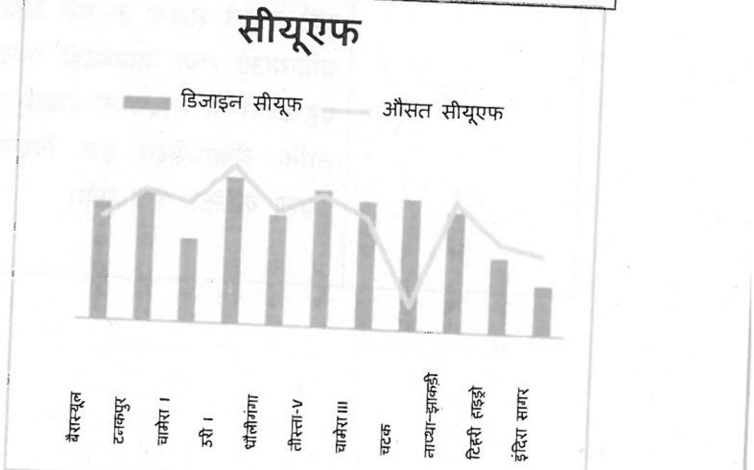
प्रचलनों और संबंधों, जैसे कि समय के साथ परिवर्तन, सह संबंधों और आवृत्ति वितरणों और उनके उपयोग को प्रस्तुत करने के लिए असंख्य प्रकार के इन्फोग्राफिक्स हैं जो संदर्भ

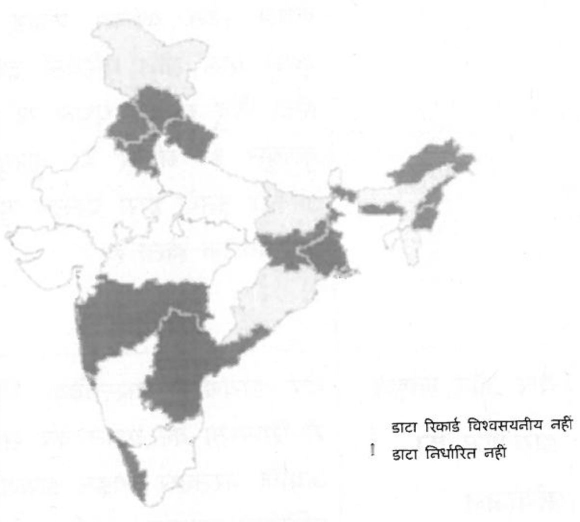
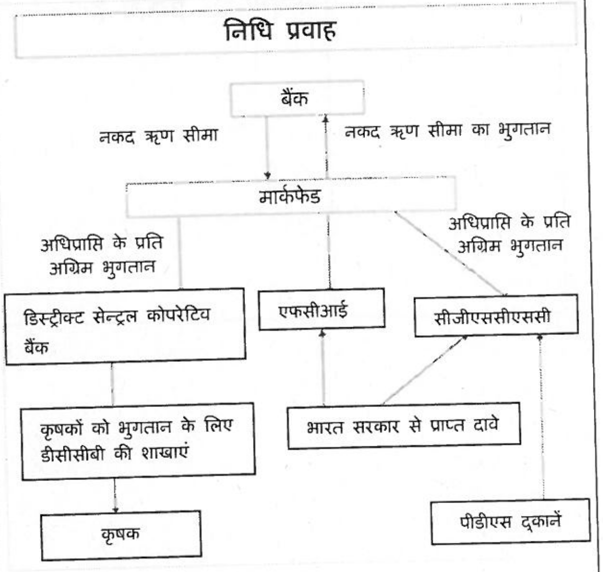
और विषय वस्तु पर निर्भर करते हैं जिनकी समीक्षा की जा रही है या प्रतिवेदनों में प्रस्तुत है। जबकि सभी लेखापरीक्षा स्थितियों का पता नहीं चल सकता, लेखापरीक्षकों द्वारा सामान्य तौर पर देखी गई स्थितियों को सर्वोत्कृष्ट रूप से संबोधित करने के लिए उनके गुणों पर आधारित इन्फोग्राफ्स के प्रकार का विस्तृत व्यापकीकरण करना संभव है।

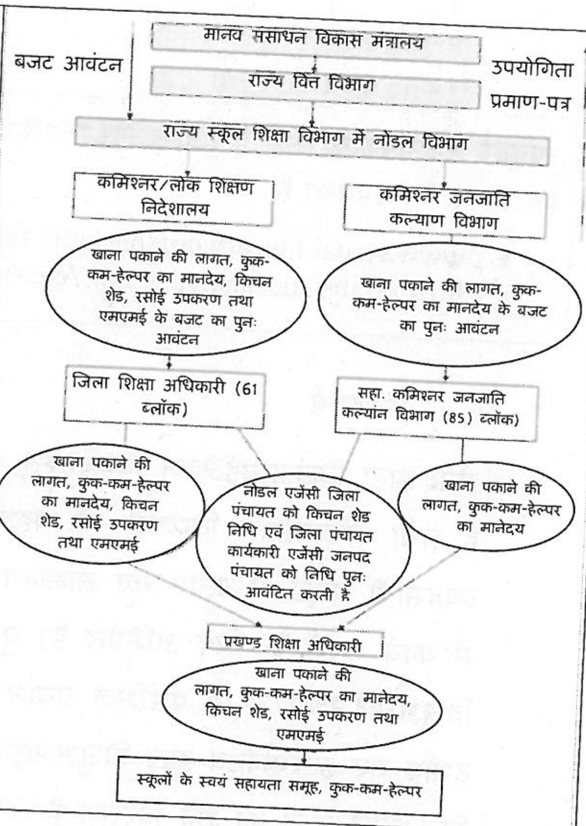
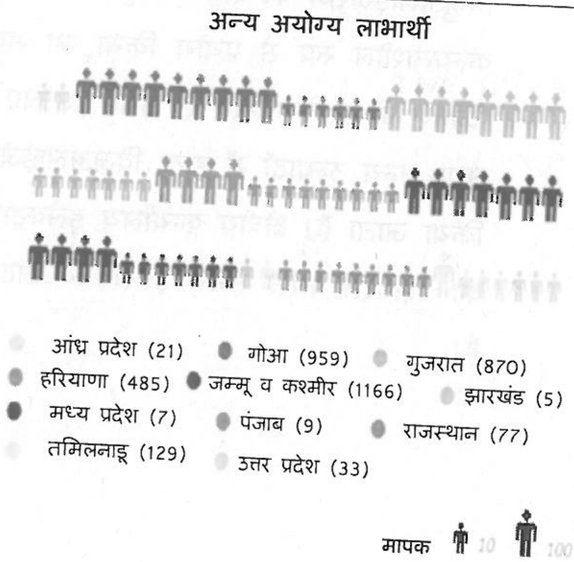
निम्न तालिका इन्फोग्राफ्स का एक निदर्शी सेट प्रदान करती है जो कि एक उचित इन्फोग्राफ के चयन में हमारी सहायत कर सकता है, जो कि लेखापरीक्षा प्रतिवेदनों, वित्तीय प्रतिवेदनों और अन्य उत्पादों में विशिष्ट स्थितियों और संदर्भों को संबोधित करने हेतु उपयुक्त संशोधन के साथ प्रयुक्त हो सकता है।

विजुअलाइजेशन/ इन्फोग्राफि	स्थिति	उदाहरण
लाइन ग्राफ	लाइन ग्राफ समय के साथ सांख्यात्मक डाटा की गतिविधि और प्रचलन पर बल देने के लिए उपयोगी हैं। ऊँच और नीच, तेज़ या धीमी गतिविधि या स्थितरता कि ओर एक झुकाव सभी प्रचलन के प्रकार हैं जोकि लाइन ग्राफ के लिए एकदम उपयुक्त हैं। विभिन्न समयावधियों में समान राशि या राशियों के सेट की तुलना का सुझाव देने हेतु दो या अधिक स्केल के साथ लाइन बनाए जा सकते हैं।	

<table>
<tr>
<td>बार ग्राफ</td>
<td>एक स्केल के प्रति आयताकर ब्लॉक दर्शाने द्वारा बार ग्राफ सांख्यिकीय डाटा की रूपरेखा बनाते हैं। उपयोग कर्ता बारों की संबंधित ऊँचाई में भिन्नता द्वारा डाटा श्रखंला के बीच तुलनाओं का एक स्पष्ट बौद्धिक चित्र बना सकता है। एक बार ग्राफ डाटा के वितरणों को प्रस्तुत करने के लिए सांख्यिकीय डाटा को दर्शान के लिए प्रयुक्त हो सकता है। राशिकृत बार ग्राफ से बचा जा सकता है क्योंकि समझाना कठिन है और जब दो अवधियों के बीच तुलना में प्रयुक्त होता है तो वे अनभिप्रेत अनुचित परिणाम दे सकते है।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>पाई ग्राफ</td>
<td>पाई ग्राफ एकल परिवर्तनीय के पूरे संबंध पर भाग पर जोर देता है। पाई ग्राफ सर्वोत्तम कार्य तब करता है जब डाटा में कई बड़े समूह हों। बहुत से समह पाई को छोटे-छोटे भाग में बाँटते हैं जिसे देखना कठिन है। दृश्यता स्पष्टता हेतु अलग-अलग भाग के आधार पर रंग या ढाँचे का प्रयोग किया जा सकता है। पाई चार्ट का प्रयोग दो अवधियों के बीच तुलना करते के लिए नहीं किया जाना चाहिए जब तक कि पाई के सम्पूर्ण आकार में भी परिवर्तन में उपयुक्त रूप से कमी हों।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>क्षेत्रीय ग्राफ</td>
<td>क्षेत्रीय ग्राफ लाइन ग्राफ के समान हैं सिवाय इसके कि डाटा लाइन और जीरो लाइन (या अक्ष रेखा) सामान्यत: रंगीन या संरचना के होते है। क्षेत्रीय ग्राफ एक के ऊपर एक क्रमबद्ध ढेर को अनुमत करते हैं।यह दर्शाते हुए कि किस प्रकार कुछ डाटा क्रम एक अन्य क्रम तक पहुचते हैं या प्रतिबिंबित करते हैं स्टैकिंग डाटाक्रम के बीच संबंध को उजागर करने को समर्थ बनाती है।</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

बबल चार्ट	बबल चार्ट उस क्रम में एक्स, वाई और जेड डाटा मूल्य दर्शाते हुए केवल तीन कॉलम फील्ड प्रस्तुत करने वाले तीन परिवर्ती दर्शाते हैं। डाटा बिंदु या तो धुंधले या पारदर्शी बुलबुले हो सकते हैं। बुलबुलों का आकार उनके द्वारा प्रस्तुत मुल्यों के आनुपातिक होता है।	
बार और लाइन डायग्राम का संयोजन	बार डायग्राम वास्तविक निष्पादन में भिन्नता का वर्णन कर सकता है जबकि परतदार लाइन डायग्राम को प्रतिमान/मापदंड दर्शान के लिए बनाया जा सकता है।	 

भौगोलिक मानचित्र	ऐसे मानचित्र भौगोलिक या स्थानिक परिवर्तनों को चिन्हित करते है। उपयुक्त रंग विकल्प निष्पादन/कवरेज के विभिन्न स्तरों के बीच पहचान कर सकते हैं।	
प्रवाह आरेख	प्रवाह आरेख किसी प्रणाली में कार्य प्रवाह की व्याख्या करता है। प्रवाह आरेख श्रेणीबद्ध तथा कार्य का मिश्रण हो सकता है। यह अभियोज्य बिन्दुओं को चिन्हित करके जवाबदेही को ठीक निर्धारित करने में सहायता करता है। एक प्रवाह चार्ट बनाते समय, अत्यंत महत्वपूर्ण प्रक्रियाओं तथा जवाबदेही केन्द्रों को पहचानने में सावधानी रखनी चाहिए ताकि लेखापरीक्षा इन विषयों पर ध्यान केन्द्रित कर सके।	

<table>
<tr>
<td>संगठनात्मक चार्ट/कार्य निर्णय सूचना प्रवाह आरेख</td>
<td>चार्ट विभागों में श्रेणीबद्ध पदों के साथ प्रकार्यात्मक अंतः संबंधों का वर्णन करने के लिए है। चार्ट का प्रयोग न केवल प्रकार्यात्मक पदानुक्रम बल्कि प्रणाली में निर्णयों तथा सूचना का प्रवाह दर्शाने के लिए भी किया जा सकता है। इसलिए ऑरगेनोग्राम, जो कि बहुत खुलासा नहीं करता, की बजाए ''प्रकार्य-निर्णय-सूचना प्रवाह'' आरेख एक बेहतर विकल्प है।</td>
<td>
</td>
</tr>
<tr>
<td>सचित्र प्रदर्शन</td>
<td>अपवर्जन/लाभार्थियों के गलत समावेशन की लाभार्थी संबंधित स्थितियों को दर्शाते समय लाभदायक</td>
<td>
</td>
</tr>
</table>

उपयुक्त इंफोग्राफिक्स तथा विजुअलाईजेशन विधियों का चयन करते समय अतिरिक्त सहयोग निम्नलिखित वेब लिंक्स पर उपलब्ध है:

- www.visual-literacy.org/periodic_table/periodic_table.html#
- http://labs.juiceanalytics.com/chartchooser/index.html

6. निष्कर्ष

अतः डाटा विजुअलाईजेशन विषयवस्तु के निबंधन के अनुसार रिपोर्टिंग की गुणवत्ता को बढाता है तथा लेखापरीक्षा निष्कर्षों की बेहतर समझ तथा मूल्यांकन को प्रोत्साहन देता है। इस व्यवसायी गाइड में बताए गए सामान्य सिद्धांत तथा निदर्शी प्रयोग बेसलाईन मार्गदर्शन के रूप में कार्य करने के लिए अभिप्रेत है। कुछ व्यवहारिक दृष्टांतो की परीक्षा ली गई है तथा डाटा विजुअलाईजेशन के ये प्रारंभिक प्रयास ई-जर्नल (जर्नल ऑफ गर्वनमेंट ऑडिट एंड अकाऊंटस) दर्शाए गए इंटरएक्टिव डाटा विजुअलाईजेशन सहित, हमारी वेबसाईट पर उपलब्ध है। यद्यपि, डाटा विजुअलाईजेशन का क्षेत्र विस्तृत है तथा इसका भिन्न रिपोर्टिंग तथा प्रस्तुति संदर्भो के अनुकूल कल्पनाशील रूप से प्रयोग किया जा सकता है। डाटा विजुअलाईजेशन का अधिक प्रयोग हमारे विभाग में अभिकल्पित है तथा इसलिए क्षेत्रीय कार्यालयों को लेखापरीक्षा रिपोर्ट, वितीय रिपोर्ट तथा अन्य उत्पादों में डाटा विजुअलाईजेशन की पूर्ण क्षमता का लाभ उठाने के लिए प्रोत्साहित किया जाता है। क्षेत्रीय कार्यालय इलेक्ट्रानिक मीडिया पर रिपोर्टों तथा उत्पादों के संक्षिप्त वर्जन को प्रसारित करते समय इंटरेक्टिव डाटा विजुअलाईजेशन का प्रयोग करके अन्वेषण कर सकते है।